

Zeitschrift
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und Pflanzenschutz

mit besonderer Berücksichtigung der Krankheiten
von landwirtschaftlichen, forstlichen und
gärtnerischen Kulturpflanzen.

Herausgegeben

von

Dr. Carl Freiherr von Tubeuf
o. ö. Professor an der Universität München.

39. Band. Jahrgang 1929.

Stuttgart.
VERLAG von EUGEN ULMER.



Inhaltsüberlicht.

	Seite
(Die mit einem * versehenen Beiträge sind Originalabhandlungen.)	
Alcock, N. L. and Martin, M. S. A seed-borne disease of clover (<i>Trifolium repens</i> L.)	157
Allen, Ruth F. A cytological study of <i>Puccinia glumarum</i> on <i>Bromus marginatus</i> and <i>Triticum vulgare</i>	160
Arker, Hellmuth. Die <i>Peronospora</i> des Hopfens	43
Ashby, S. F. Strains and taxonomy of <i>Phytophthora palmivora</i> Butler (P. Faberi Maubl.)	399
Äslander, A. Experiments on the eradication of Canada thistle, <i>Cirsium arvense</i> , with chlorates and other herbicides	150
Bach, W. J. and Wolf, F. A. The isolation of the fungus that causes Citrus melanose and the pathological anatomy of the host	401
Backe. Fichtenabsprünge und Eichhörnchenverbiß	420
Backtin, V. <i>Peronospora Tranzscheliana</i> , sp. n. sur <i>Melampyrum pratense</i> L.	154
Badoux, H. Die Weymouthskiefer in der Schweiz	239
Barkenowitz, W. Über rauch- und rußharte Pflanzen	394
Barnes, H. F. New damage to peas by the pea midge	449
Bartels, F. Studien über <i>Marssonina graminicola</i>	193
Bartlett, A. W. <i>Olpidium radicleolum</i> de Wildeman and the „hybridisation nodules“ of swedes	188
Baudyš, Ed. <i>Pegomyia hyoscyami</i> auf der Rübe	448
Beets, A. N. J. Verslag der Proeven omtrent den Invloed van het Aanplanten van verschillende Tweede gewassen op de Cultuur van Tabak in het Gebied der Vorstenlanden op Java 1912—1920	208
— — Proefstation voor Vorstenlandsche Tabak	438
Belosselskij, Z. G. Zur Biologie einiger dem Gartenbau schädlicher Tortriciden.	163
Bensaude. Flagellates in plants. A Review of foreign Literature	152
Berger, Alwin. Kakteen.	235
v. Berlepsch, Hans. Der wissenschaftliche, natürliche Vogelschutz in seiner Bedeutung für Forst- und Landwirtschaft	453
Berwig. Untersuchungen über die Wirkung von Arsenpräparaten auf Forstschädlinge.	428
van Beyma, Thoe Kingma, F. H. Über zwei von Hevea-Rinde isolierte Pilze aus Sumatra.	45
— — Über eine <i>Isaria</i> von Canna-Blättern, <i>Isaria alba</i> nov. spec.	45
— — Über das Vorkommen des <i>Penicillium corymbiferum</i> Westling auf Tulpenzwiebeln	144
Blanchard, E. E. A dipterous leafminer on <i>Cineraria</i> , new to science	449
Blaringhem, L. Sur une monstruosité d'usage vivace (<i>Secale montanum</i> Guss.) et l'identité des réactions au climat humide ou à l'état d'hybridation	460
Blatný, Ctibor. <i>Peronospora</i> (falscher Mehltau) des Hopfens. (<i>Pseudo-peronospora humuli</i> [Miyabe et Takahashi] Wils.)	201
Blunck, G. Beitrag zur Frage der trockenen Saatgutbeizung	456
* Blunck, H. Die Erforschung epidemischer Pflanzenkrankheiten auf Grund der Arbeiten über die Rübenfliege	1
— — Versuch zur vergleichenden Prüfung chemischer Mittel gegen Kohlhernie	153
Bobilioff, W. Onderzoek over het voorkomen van invendige spleten in de bast van Hevea	394
Bodenheimer, F. S. Ist <i>Lixus algerus</i> C. ein Schädling?	164

Bodenheimer, F. S. Kurze Bemerkungen über einige neue oder wenig bekannte Schädlinge der Pflanzungen in Palästina	428
Bodnár, J., Villányi, Jr. und Terényi, A. Biochemie der Brandkrankheiten der Getreidearten. I. Mitt. Die Kupferadsorption der Weizensteinbrandsporen (<i>Tilletia Triticis</i> Bjerck.) aus Kupferverbindungen	406
Böning, K. Die Brennfleckenkrankheit des Tabaks	443
Botke, J. Andijvie- en Cichoreiroest	160
Brandenburg, E. Über Mosaikkrankheiten an Compositen	185
British plant diseases, List of common names of	393
Brouwer, W. Landwirtschaftliche Samenkunde. Ein Schlüssel zum Bestimmen der kleinkörnigen Kultursamen sowie der wichtigsten Unkrautsamen	440
Brown, Nellie A. Bacterial pocket disease of the sugar beet	367
Brühl, K. Die Buchsbaumgallmücke <i>Monarthropalpus buxi</i> Laboulb. und ihre Bekämpfung	200
de Bruyn, H. L. G. Is Ontbladering als Bestrijdingswijze tegen Phytothoraziekte van de Seringen gewenscht?	187
Bryan, Mary K. Lilac blight in the United States	152
Budde, A. Über Rassenbildung parasitischer Pilze unter besonderer Berücksichtigung von <i>Colletotrichum Lindemuthianum</i> (Sacc. et Magn.) Bri. et Cav. in Deutschland	194, 393
Buddin, W. and Wakefield, E. M. Further notes on the connection between <i>Rhizoctonia Crocorum</i> and <i>Helicobasidium purpureum</i>	400
Buffon, M. A. Schädlinge und Krankheiten der Anbaupflanzen auf Guadeloupe	422
Burgwitz, G. K. Bakterienfäule der Stempelblüten von <i>Cucurbita pepo</i>	441
Cavada, D. S. Bakterienkrankheiten des Tabaks und ihre Beziehung zur <i>Gnorimoschema heliopa</i> in Thessalien, Griechenland.	397
Centralanstalten für Jordbruksforsk	176
Ciferri, R. Spezialisierungen von <i>Albugo</i> auf der <i>Ipomoea</i>	405
Claus und Mosig. Beizversuche mit Buschbohnen	47
Cristiani, H. Altération des végétaux par les gaz nitreux	395
Croß, W. E. Le caña POJ 2725	394
Mc Culloch, Lucia and Thom, Ch. A rot of gladiolus corms caused by <i>Penicillium gladioli</i> L. Mc C. and Thom	155
Cunningham, G. H. Die Tätigkeit auf dem Pflanzenschutzgebiete auf Neuseeland im Jahre 1927.	423
Dade, H. A. <i>Ceratostomella paradoxa</i> , the perfect stage of <i>Thielaviopsis paradoxa</i> (de Seynes) von Hühnel.	190
Dahmer, G. u. Meyer, H. Untersuchungen über den Arsen- und Bleigehalt an Obst im Gefolge der Schädlingsbekämpfung	46
Dannecker, Karl. Der Plenterwald einst und jetzt	236
Deckenbach, K. N. und Koreneff, M. S. Beiträge zur Kenntnis der Mehltaupilze der Cucurbitaceen und des Tabaks in der Krim	443
Demaree, J. B. Morphology and taxonomy of the <i>pecan</i> scab fungus, <i>Cladosporium effusum</i> (Wint.) comb. nov.	401
Dietel, B. und Killermann, S. Eumycetes, Echte Pilze	183
Dietz, S. M. Inheritance of resistance in oats to <i>Puccinia graminis avenae</i>	406
Doran, W. I. Acetic acid as a soil disinfectant	171
— — The growth of tobacco and brown root rot of tobacco as affected by timothy infusions of different ages	172
Drechsler, Ch. Zonate eyespot of grasses caused by <i>Helminthosporium giganteum</i>	399

	Seite
Dresel, E. G. und Stickl, O. Blei- und Arsenbestimmungen in Trinkweinen nach Behandlung der Reben mit Blei-Arsenpräparaten	458
Duke, Maud, M. The genera <i>Vermicularia</i> Fr. and <i>Colletotrichum</i> Cda	191
Duthie, Edwin, C., Nursery Weeding. A new method of weed control in the nursery.	430
Eidmann, H. Eizahl und Eireifung einiger forstlich wichtiger Schmetterlinge	162
— — Zur Kenntnis der Biologie der Roßameise (<i>Camponotus herculeanus</i> L.)	416
Entomologische Station in der Schweiz, eine neue	460
Eriksson. Die Pilzkrankheiten der Kulturgewächse. II. Teil: Die Pilzkrankheiten der Garten- und Kulturgewächse	145
Escherich, K. Eine Laubheuschrecke (<i>Barbitistes constrictus</i> Br.) als Kieferschädling	161
— — <i>Otiorhynchus scaber</i> L. (septentrionis Hbst.) als Tannenschädling	165
— — Ein wenig bekannter Tannenschädling (<i>Otiorhynchus scaber</i> L.)	412
— — Über die Wirkung von verschiedenen Arsenpräparaten a. Forstschädlinge	455
Falck, R. Lärchensterben und Theorie der Krebsbildung	195
Farsky, O. Vogelschutz als Hilfe des Pflanzenschutzes	47
Fellows, H. The influence of oxygen and carbon dioxide on the growth of <i>Ophiobolus graminis</i> in pure culture.	288
— — Some chemical and morphological phenomena attending infection of the wheat plant by <i>Ophiobolus graminis</i>	399
Fenton, E. W. Seeds mixtures and the incidence of fungal disease.	406
Fenton, T. A. and Dunnam, E. W. Dispersal of the cotton-boll weevil, <i>Anthonomus grandis</i> Boh.	164
Fernandez, E. El cultivo del algodón en España.	460
Fischer, E. Ein Kartoffelschädling. Über das Auftreten der Gaminaeule im Jahre 1928	447
Forschungen auf dem Gebiete der Pflanzenkrankheiten und der Immunität im Pflanzenreich.	237
Friebe. Holländische Kartoffeltagung in Wageningen am 27. und 28. Juni 1928	424
Friederichs, K. Probleme in der Biologie der Heuschrecken	411
Friedrichs, G. Die Trockenbeizung des Getreides mittels Dauerbeizmaschinen	454
— — Untersuchungen über Trockenbeizung. I. Einwirkung von Trockenbeizmitteln auf Eisengeräte	458
Fulton, B. B. The apple curculio and its control by hogs	164
Gaarder, T. und Hagen, O. Nitrifikationsstudien	186
Gante, Th. Eine Älchenkrankheit an <i>Phlox decussata</i> hort.	161
Gaßner, G. Die Frage der Rostanfälligkeit als ernährungsphysiolog. Problem	408
Geschele, E. E. Zur Biologie von <i>Ustilago Reiliana</i> Kühn	445
Geßner, A. Prüfung von Rebschädlingbekämpfungsmitteln im Jahre 1927	459
Ginsburg, J. M. An apparatus for obtaining measured areas of sprayed foliage for chemical analyses	172
Görnitz, K. Ein neues Verfahren zur Feststellung der Haftfähigkeit von Verstäubungsmitteln	427
Van der Goot, P. Het vroegtydig doen spruiten van aardappelknollen met behulp van zwavelkoolstof	199
Griffiths, Marion A. Smut susceptibility of naturally resistant corn when artificially inoculated	160
Güssow, H. T. Nachrichten über jüngst verzeichnete Krankheiten in Kanada	176
— — Heterothalismus und Mutation bei Rostpilzen in Kanada	409
— — Bekämpfungsversuche gegen <i>Puccinia graminis</i> <i>Triticci</i> und <i>P. triticea</i> durch Ausstreuung von Schwefelstaub aus eigens gebauten Flugzeugen	446

	Seite
*Hahmann, C. Japanische Heuschrecken und Tausendfüße im Gewächshaus, sowie ein Versuch ihrer Bekämpfung mit Cyanogas	97
*— Rote Spinne im Gewächshaus und ihre Bekämpfung mit Cyanogas	386
Hahn, G. G. <i>Phomopsis conorum</i> (Sacc.) Died. — an old fungus of the Douglas fir and other conifers	191
— The inoculation of Pacific Northwestern ribes with <i>Cronartium ribicola</i> and <i>C. occidentale</i>	407
Hallage, Raphaël. Der „Doudet el Zareh“. (<i>Scythris temperatella</i>)	199
Handbuch der Pflanzenkrankheiten	139
Hargreaves, E. Versuche mit der Ingwerschildlaus, <i>Aspidiotus hartii</i> Ckll. in Sierra Leone	420
Hauptstelle für Pflanzenschutz der Landwirtschaftskammer für die Provinz Hannover	240
Haymaker, H. B. Relation of toxic excretory products from two strains of <i>Fusarium lycopersici</i> Sacc. to tomato wilt	155
— Pathogenicity of two strains of the tomato-wilt fungus, <i>Fusarium lycopersici</i> Sacc.	156
Hedges, Florence. Bacterial halo spot of kudzu caused by <i>Bacterium puerariae</i> Hedges	151
Heese, H. Richtige Bekämpfung des <i>Fusicladiums</i> erhöht die Qualität der Früchte.	431
Hegi, Gustav. Illustrierte Flora von Mitteleuropa	236
Heinze, B. Die Bedeutung der sogenannten Vitaminstoffe für Bodenorganismen und Pflanzenwachstum	440
Hengl, F. Welche Lehren ergeben sich aus der heurigen Schädlingsbekämpfung im Weinbau?	168
Herzog, Th. Bestimmungstabellen der einheimischen Laubmoosfamilien	146
Heydemann, F. Der Apfelsauger und der angebliche Abbau der Sorte „Gravensteiner“	432
Hill, C. C. and Smith, H. D. Status of the parasites of the Hessian fly, <i>Phytophaga destructor</i> (Say), in Pennsylvania, Maryland and Virginia	163
Holloway, T. E., Haley, W. E. and Ingram, J. W. The Application of Sodium Fluosilicate by Airplane in an Attempt to control the Sugar-Cane Moth Borer	162
Hueck, Kurt. Die Pflanzenwelt der deutschen Heimat und der angrenzenden Gebiete	393
Hülseberg. Versuche mit Calciumcyanid zur Bekämpfung von Gewächshausschädlingen	426
Huff, C. G. Nutritional studies on the seed-corn maggot, <i>Hylemyia cili-crura</i> Rondani.	163
Ignatius, J. G. W. Het Mislukken van Hulstveredelingen ten Gevolge van <i>Thielavia basicola</i> -Antasting	190
Janke, Alexander, und Zikes, Heinr. Arbeitsmethoden der Mikrobiologie	148
Jensen, J. C. Bjery. Pflanzenbau und Pflanzenschutz. II. Übersicht über dänische Beizversuche 1923—1925.	430
Jörstad, I. Innberetning frå statswykolog om sykdommer på skogtraerne i arene 1920	409
Johann, H., Holbert, J. R. and Dickson, J. G. A <i>Pythium</i> seedling blight and root rot of dent corn	397
Johnson, C. W. Dipterological notes	448
Jones, F. R. Winter injury of alfalfa	367

Jones, F. R. Development of the bacteria causing wilt in the alfalfa plant as influenced by growth and winter injury	396
Juhlin-Dannfelt, M. Unkraut in Forstgärten	430
*Kästner, Alfred. Untersuchungen zur Lebensweise und Bekämpfung der Zwiebelfliege (<i>Hylemyia antiqua</i> Meigen).	
I. Teil. Die Bekämpfung der Imago im Frühling. Mit 4 Abbild.	49, 122
III. Teil. Kulturmaßnahmen, Vernichtung der Entwicklungsstadien und der Sommergeneration. Mit 5 Abbild.	347, 369
Kawamura, Leichi. On some new Japanese Fungi	445
Kerling, L. C. P. De anatomische Bouw van Bladvlekken	40
Kern, Hermann. Über das Auftreten einer in Ungarn bisher nicht beobachteten Tabakkrankheit im Jahre 1926	425
Keßler. Pflanzliche Bedeutung der Bodenmeliorationen mittels Kalkdüngung	168
Klages, A. Beiträge zur Giftwirkung der Quecksilberalkyle	460
Kleine, K. Prüfung neuer chemischer Mittel zur Bekämpfung des Kornkäfers, <i>Calandra granaria</i>	164
Kleinwächter, Herm. Kohlensäurebegasung. Ungünstige Wirkung bei Cyclamen	459
Köbelin, Jakob. Der Engerling des Maikäfers als Rebschädling	450
Költermann. Die Einwirkung von Krankheiten auf die Keimung der Kartoffelknolle	454
König, Friedrich. Morphologische Studien über den Bau des Getreidehalmes	235
Korff und Zattler, F. Die Peronosporakrankheit des Hopfens.	44
— — und Böning. Bericht über das Auftreten von Krankheiten und Schädlingen im Obst- und Gartenbau im Jahre 1928	452
— — Über die Beizung der Hopfenfechser und Behandlung der abgeschnittenen Hopfenstöcke	453
Kurzius. Fichtenabsprünge	420
Laing, E. V. Notes from the Forestry Departement, Aberdeen University	421
Landwirtschaftliche Produktion der Welt im Jahre 1929	437
Laubert, R. Beobachtung und Bemerkungen über die Gloeosporiumkrankheit der Eichen	196
— — Pelzige Äpfel	207
Lehmann, S. G. Frog-eye leaf spot of soy bean caused by <i>Cercospora</i> diazu Miura.	156
Lindau-Ulbrich. Kryptogamenflora für Anfänger	41
Lindblom, A. Orienterande jämförande Försöck med Insektbekämpingsmedel	170
Lindfors, Th. Potatiskräften i Sverige	154
Listo, J. Kahnkärpänen, <i>Oscinella frit</i> L.	448
Ludwigs, K. Mehltau an Hortensien	159
Van Luijk, A. <i>Brunchorstia destruens</i> Erikss. auf <i>Pinus Laricio</i> var. Corsicana und ihre Reinkultur	443
Lutochin, S. N. Über die Autogamie bei der Wassermelone (<i>Citrullus vulgaris</i> Schrad.)	432
Mackie, J. B. Localisation of Resistance to Powdery Mildew in the Barley Plant	158
Mackie, W. W. Inheritance of resistance to rusty blotch in barley	157
Maiszünsler, „taladro del maíz“, <i>Pyrausta nubilalis</i> in Argentinien	447
Markova, M. F. Races biologiques de l' <i>Urocystis anemones</i> W.	445
Martin, Hubert. The Scientific Principles of Plant Protection	147
Mencacci, M. Sopra alcuni tentativi di lotta contro il „mal del piede“ del frumento	158

	Seite
*Merkel, Ludwig. Beiträge zur Kenntnis der Mosaikkrankheit der Familie der Papilionaceen. Mit 12 Abbild.	289
Merkenschlager, F. Die Peronosporakrankheit des Hopfens	189
Meunier, K. Experimentelles über den Schwärmttrieb und das periodische Auftreten verschiedener Aktivitätsformen beim Maikäfer (<i>Melolontha melolontha</i> L.)	412
Miestinger, K. Bericht über die im Jahre 1923 zur Bekämpfung der beiden Traubenwickler und des Springwurmes durchgeführten Versuche	47
Mitteilungen der Schweiz. Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau, Wädenswil	208, 427
Molisch, Hans, Die Lebensdauer der Pflanze	185
*Moll, Friedrich. Termiten als Schädlinge am Holz und der Schutz gegen sie. Mit 4 Abbild.	177
Monteith, J. and Dahl, A. S. A comparison of some strains of <i>Rhizoctonia solani</i> in culture	155
Montemartini, Luigi. Rassegna fitopatologica per l'anno 1925	46
Morstatt. Bibliographie der Pflanzenschutzliteratur für das Jahr 1928. .	435
*Münch, Ernst. Über einige Grundbegriffe der Phytopathologie	276
Muth, Fr. Zur Frage der Schwefelkohlenstoffbehandlung der Reben . .	48
Myers, Mabel A. Observations on the habits and life history of the Moth <i>Lophoptilus eloisella</i>	447
Nagel, W. Über die Einwirkung höherer Temperaturen während und nach einer Beize mit verschiedenen Beizmitteln	169
— — Das Schnell-Beizverfahren. Ein Verfahren zum Beizen von Saatgut ohne nachfolgende Trocknung im Vergleich mit anderen Beizverfahren	429
Nattrass, R. M. The <i>Physalospora</i> disease of the Basket Willow . . .	189
— — Further experiments on the control of american grosseberry mildew	403
Netolitzky, Fritz. Über den Eigenschutz der Samen und Früchte gegen Desinfektionsmittel.	392
Neuweiler, E. Auftreten des Kartoffelkrebses im Jahre 1927 in der Schweiz	441
— — Eine für die Schweiz neue Rotkleekrankheit	442
*Niethammer, Anneliese. Versuche zur Deutung der stimulierenden Wirkung von Uspulun Universal beim Auflaufen des Saatgutes .	120, 389
Nisikado, Y. Studies on the Helminthosporium Diseases of Gramineae in Japan	444
— — Preliminary Notes on Yellow Spot Disease of Wheat, caused by <i>Helminthosporium Tritici</i> — vulg. n. sp.	444
Noack, Konrad. Grundzüge der Botanik	435
Nolte, O. Kalk- und Mergeldüngung	168
— — Prof. Hoffmanns Düngersfibel	434
Notizen.	40
Novák, P. Einige für Dalmatien schädigend auftretende und nicht näher bekannte Insekten	419
Novouspensky, S. P. <i>Cylindrocephalum Hyacinthi</i> nov. sp. auf Hyazinthenblumen	442
Nowell, W. Diseases of crop-plants in the Lesser Antilles	174
Nowopolskij, E. V. <i>Tmetocera ocellana</i> F.	162
Oberförsterei Schieder in Lippe. Schneebruch im Laubholz	440
Oechsli Max. Die Verbreitung des Alpenrosenrostes, <i>Chrysomyxa rhododendri</i> , im Kanton Uri in den Sommern 1924—1926	407
de Ong, E. R. and Root, W. C. The effect of Calcium carbonate on Bordeaux mixture	168
Osterwalder, A. Der Schorf und seine Bekämpfung	403

	Seite
Osterwalder, A. Krankheiten der Obstbäume und des Beerenobstes	434
Otto. Fichtenabsprünge	420
Paerels, B. H. Agronomische beschrijving van de koffiecultuur in de Zuidelyke Toradja-landen	409
Pape, H. Eine Begleiterscheinung bei der Kräuselkrankheit der Pelargonien	143
— — Eine Seuche unter dem Löwenmaul	144
— — Mehltau an Hortensien	159
— — Der Ritterspornmehltau und seine Bekämpfung	195
— — Fraßschäden durch Kellerasseln in Rosentreibhäusern	197
— — Erdflöhrfraß an Godetien und Zinnien	200
— — Folgeerscheinungen der Fliederseuche	207
Parfentjev, I. A. Die Bekämpfung der Speicherschädlinge in Elevatoren	171
Paul, W. R. C. A comparative morphological and physiological study of a number of strains of <i>Botrytis cinerea</i> Pers. with special reference to their virulence	401
Petch, T. Tropical root disease fungi	196
— — and Ragunathan, C. The fungi associated with disease of Vanilla	405
Peterson, A. and Haeußler, G. J. Determination of the spring-brood emergence of oriental peach moths and codling moths by various methods	415
Petherbridge, F. R. and Dillon Weston, W. A. R. Observations on the spread of the apple mildew fungus, <i>Podosphaera leucotricha</i> (Ell. and Ev.) Salm	400
Petri, L. Rassegna dei casi fitopatologici piu notevoli osservati nel 1926	175
Pflanzenschutzdienst, Staatlicher, in Wageningen, Holland. Befall der Zucker- und Futterrübe durch <i>Phoma Betae</i>	442
Pflanzenschutzobservatorium, Kgl., in Turin. Krankheiten des Flieders und der Aster sp. im Piemont	402
Pilzkultursammlung in Baarn (Holland)	435
Plotnikow, V. J. <i>Locusta</i> (<i>Pachytilus</i>) <i>migratoria</i> L. und <i>L. danica</i> L. als selbständige Formen und ihre Abkömmlinge	446
Podhorsky, J. Neues über die Douglasie in Europa	175
Pringsheim, E. G. Vergleichende Untersuchungen über Saatgutdesinfektion	459
Prochaska, Max. Beobachtungen über das Auftreten von <i>Peronospora arborescens</i> (falscher Mehltau) auf <i>Papaver somniferum</i>	441
Rabaté, E. Action de l'acide sulfurique sur la terre cultivée	431
Rademacher, B. Die Luzerne und ihre Unkräuter in der Nematoden-Reinigungsstruchtfolge	196
Rambousek, Fr. Feinde der Rübenfliege <i>Pepomyia hyoscyami</i>	449
Ramsey, G. B. and Butler, I. F. Injury to onions and fruits caused by exposure to ammonia	287
Ray, Georges, Production de l'essence de lavande dans le sud-est de la France	175
Reddy, C. S. and Holbert, J. R. Differences in resistance to bacterial wilt in inbred strains and crosses of dent corn	151
— — Further experiments with seed treatments for sweet-corn diseases	170
Reed, G. M., Swabey, M. and Kolk, L. A. Experimental studies on head smut of Corn and Sorghum	446
Reh. Aus dem Budget des Ackerbauministeriums der Vereinigten Staaten von Nordamerika für 1920/30	288
*Reinmuth, Ernst. Der Kartoffelnematode (<i>Heterodera Schachtii</i> Schm.). Beiträge zur Biologie und Bekämpfung. Mit 17 Abbild.	241
Rennie, J. Crane fly grub and the oat crop	448, 450.

	Seite
Rettich. Das Auftreten der Kiefernbuschhornblattwespe (<i>Lophyrus pini</i>) in Baden 1927	417
— — Das Auftreten der Kiefernbuschhornblattwespe (<i>Lophyrus pini</i>) in Baden 1928	450
Riehm. Prüfung von Trockenbeizvorrichtungen	169
Rifat, Redjeb. Die gegenwärtig gefährlichsten tierischen Schädlinge der Kulturen in der Türkei	176
Rippel, August und Ludwig, Oskar. Über den Einfluß des Ernährungs- zustandes der Gerste auf den Befall durch <i>Pleospora trichostoma</i> Wint. (Streifenkrankheit).	403
*Ripper, Walter. Ein Massenaufreten von <i>Tydeus croceus</i> L. an Roggen- ähren. Mit 3 Abbild.	180
Robinson, G. C. Progress Report of Forest Administration in Coorg for 1925—1926	420
Rosen, H. R. and Groves, A. B. Studies on fire blight: host range . .	396
Rosenfeld, A. H. El cultivo de la caña de azúcar en Peru	414
Rosenfeld, Wilh. Zusammenfassende Untersuchungen über Schneebruch- schäden in den ostschlesischen Beskiden im Zeitraume von 1879—1916 . .	395
Rozsypal, Jan. Schutz der Feldkulturen gegen die Rüssel <i>Bothynoderes</i> <i>punctiventris</i> Germ. und <i>Otiorrhynchus ligustici</i> L.	413
Russo, Giuseppe. Die wichtigsten Insektenschädlinge der Kulturen in der Dominikanischen Republik	173
Saatbeize auf dem Entomologen- und Phytopathologen-Kongreß in Moskau	405
Saatbeizverfahren, Neues	169
Saatgut-Beizapparat zum Aufbau auf die Säemaschine, Ein	432
Saatgutnummer der „Landwirtschaftl. Fachpresse für die Tschechoslowakei“	184
Sacharov, N. L. Einiges über die Schädlinge der Schmetterlingsgattung <i>Biston Leach</i>	161
Sakisaka. On the Seed-bearing Leaves of Ginkgo	459
Salmon, E. S. and Ware, W. M. Two downy mildews of the nettle: <i>Pseudo-</i> <i>peronospora urticae</i> (Lib.) Salm. et Ware and <i>Peronospora de Baryi</i> nomen novum.	398
Savulescu, Tr. Herbarium Mycologicum Romanicum	42
— — Der Mehltau des Apfelbaumes in Rumänien	403
— — Der Gelbrost des Getreides im Jahre 1927 in Rumänien	407
Schaffnit, E. und Wieben, M. Untersuchungen über den Erreger der Federbuschsporenkrankheit <i>Dilophospora alopecuri</i> (Fr.)	192
— — und Weber, H. Versuche zur Bekämpfung des Wurzelälchens (<i>Heterodera radicicola</i>)	410
Schellenberg, A. Der Engerling als Rebenschädling	450
Scheu. Sollen wir im Weinbau die neuen Kupferstaubmittel gebrauchen?	47
Schilberszky, K. Die Ökologie des Kartoffelpilzes, <i>Phytophthora infestans</i> de Bary	154
v. Schilling, Heinrich. Die Schädlinge des Obst- und Weinbaues . .	146
Schimitschek, Erwin. <i>Clytus lama</i> Muls. (<i>Cerambycidae</i>), ein bis jetzt wenig beachteter technischer Schädling an Nadelhölzern	414
Schmidt, M. Eine Farnschnecke (<i>Agriolimax laevis</i> Müll.) in Gewächshäusern	197
Schneider-Orelli und Leuzinger, Hans. Untersuchungen über die vir- ginoparen und sexuaparen Geflügelten der Blutlaus des Apfelbaumes	419
Schumacher, Walter. Stoffwechselphysiologische Untersuchungen an panaschierten Pflanzen	395

	Seite
Schwartz, E. J. and Cook, W. R. I. The life-history and cytology of a new species of <i>Olpidium</i> ; <i>Olpidium radicale</i> sp. nov.	187
Schwarz, M. B., Wollenweber, H. W., Wilson, M. The European Elm Disease a Compilation of the more important available Information . . .	189
Schweizer, J. Over Erysiphaceen (Meeldauwschimmels) van Java . . .	144
Sellschop, J. P. F. and Salmon, L. F. The influence of chilling, above the freezing point, on certain crop plants	287
Shepardson, Whitney H. Agricultural Education in the United States . . .	437
Siegler, E. A. Studies on the etiology of apple crown gall	368
Simmonds, W. Entomologische Notizen von den Fidschi-Inseln	416
Small, W. Ein kürzlich entdeckter Erreger der Wurzelkrankheiten bei Pflanzen auf der Insel Ceylon	402
Snell, K. Krebsfeste Kartoffelsorten und die häufig mit ihnen verwechselten anfälligen Sorten	188
Southwell, H. Virus diseases of potatoes and the raising of seed potatoes in the Irish Free State	438
Speyer, Walter. Der Apfelblattsauger, <i>Psylla mali</i>	451
Staner, Pierre. Neue oder besonders bemerkenswerte Krankheiten aus Belgisch-Kongo	176
— — Für Belgisch Kongo neue Pilze und Insekten	452
Stellwaag, F. Forschungen über die Epidemiologie des Heu- und Sauerwurms, <i>Clysia ambiguella</i> und <i>Polychrosis botrana</i>	199
Stoklasa, J. Biochemische Methoden auf dem Gebiete der Pflanzenhygiene.	395
Straib, W. Versuche mit Düngemitteln zur Steinbrandbekämpfung des Weizens	445
Swingle, H. S. Chemical changes in dusting mixtures of sulphur, lead arsenate and lime during storage	167
Thung, T. H. Over Knolentingen, die ter Bestudeering der Virusziekten van de Aardappl plant worden uitgevoerd	143
Torka, V. <i>Angitia rufipes</i> Grav. Ein Parasit der Kohlweißlingsraupe . . .	414
Traubenwickler (<i>Polychrosis botrana</i>), Internationaler Wettbewerb für die Bekämpfung des gekreuzten	458
Trujillo Peluffo, Augustin. Die San-José-Schildlaus (<i>Aspidiotus perniciosus</i> Comst.)	452
Truninger, Ernst. Beobachtungen über den Einfluß einer Düngung mit kohlensaurem Kalk auf saurem Boden auf das Wachstum einiger Kulturpflanzen	439
Tryon, H. Queensland fruit flies. (<i>Trypetidae</i>)	449
*v. Tubeuf, Der Wirtkreis von <i>Loranthus europaeus</i> und seine Ausdehnung auf <i>Castanea vesca</i> . Mit 3 Abbild.	113
Versuchsstation Bernburg, Anhaltische. Ernährungsverhältnisse, Anbau, Düngung und Krankheiten der Zuckerrübe	42
v. Vietinghoff-Riesch. Das Verhalten paläarktischer Vögel gegenüber den wichtigeren forstschädlichen Insekten	166
Waldschädlinge, Auftreten eines, in den badischen Eichenbeständen . . .	413
Walker, J. C. and Wellmann, F. L. A survey of the resistance of subspecies of <i>Brassica oleracea</i> to yellows (<i>Fusarium conglutinans</i>)	368
Wardle, Robert A. The Problems of Applied Entomology	436
Ware, W. M. Note on <i>Rhizoctonia Crocorum</i> (Pers.) DC.	400
Watson, H. Field notes on an attack by <i>Rhizoctonia Crocorum</i> on Sitka spruce (<i>Picea sitchensis</i>)	401

	Seite
Webb, R. W. Further studies on the soil relationships of the mosaic disease of winterwheat	149
Weber, H. Die Weiße Fliege, eine Gefahr für den Frühgemüsebau . . .	200
Wehsarg, Otto. Die Verbreitung und Bekämpfung der Ackerunkräuter in Deutschland	150
Weihenstephan, Die Höhere Staatslehranstalt für Gartenbau in	438
Weimer, J. L. A wilt disease of alfalfa caused by <i>Fusarium oxysporum</i> var. <i>medicaginis</i> n. var.	402
Werth, E. Klimatologisch-pflanzengeographische Arbeitsmethoden im Pflanzenschutz	392
Wessely, Ed. Die Bekämpfung der Nonne mit besonderer Bezugnahme auf eine entsprechende Wertung der uns bekannten Kampfmittel . .	416
Westermeyer, K. Naß- oder Trockenbeize?	431
Weston, W. H. and Weber, G. E. Downy Mildew (<i>Sclerospora graminicola</i>) on Everglade Millet in Florida	156, 157
Wiesmann, R. Eine 2. Obstmadengeneration in Sicht?	198
— — Die Kirschblütenmotte (<i>Argyresthia ephippella</i> F.), ein wichtiger, aber wenig bekannter Kirschenschädling	198
— — Die beiden Knospenwickler <i>Tmetocera</i> (<i>Eucosma</i>) <i>ocellana</i> F. und <i>Olethreutes variegana</i> Hb. als Knospenschädlinge der Apfelbäume im Wallis 1926	415
Wille, Johannes. Die durch die Rübenblattwanze erzeugte Kräuselkrankheit der Rüben	418
Wilson, M. and Hahn, G. G. The identity of <i>Phoma pitya</i> Sacc., <i>Phoma abietina</i> Hart. and their relation to <i>Phomopsis Pseudotsugae</i> Wilson	191
*Wilson, Mary J. F. Über das Ulmensterben und seinen Erreger . . .	36
Wingard, S. A. Hosts and symptoms of ring spot, a virus disease of plants	367
Winkelmann, A. Zu dem Vortrage von I. Esdorn: „Die Feststellung der Wirkung von Trockenbeizmitteln im Laboratorium“	457
Woodmann, R. M. The solubility of some likely spray substances in solvents containing soap. The preparation of spraying emulsions	460
Wormald, H. Further studies of the brown-rot fungi. III Nomenclature of the American brown-rot fungi: a review of literature and critical remarks.	192
Wright, J. The causal parasite of the lily disease	157
Wülker, G. Zur Kenntnis der Stachelbeerblattwespen.	165
Young, P. A. and Morris, H. E. Witches' broom of potatoes and tomatoes	149
*Zach, Franz. Über <i>Ceratostomella cana</i> E. Münch als Varietät von <i>Ceratostomella piceae</i> E. Münch. Mit 11 Abbild.	29
Zaleski, K. Über die in Polen gefundenen Arten der Gruppe <i>Penicillium</i> Link	44
Zattler, F. Die Prüfung von Bekämpfungsmitteln gegen die Krankheiten des Hopfens im Jahre 1928	452
Ziegler, Otto. Beiträge zum Abbauprobem der Kartoffel: Zur Frage der ökologischen und wirtschaftlichen Beziehungen zwischen der Herkunft der Pflanzkartoffeln und ihrem Verhalten an anderen Anbauorten . .	433
Zimmer, Franz. Falle gegen Mäuse in Forstgärten	45
*Zimmermann, Fr. Untersuchungen über die Eignung des Kurznaßbeizverfahrens (Ge-Ka-Be-Verfahrens) zur Beizung von Saatgetreide . .	209
Zimmermann, Hans. Pflanzenschutzdienst in Mecklenburg 1927/28 . .	201
— — Pflanzenschutzdienst in Mecklenburg 1926/27	421

ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz

mit besonderer Berücksichtigung der Krankheiten
von landwirtschaftlichen, forstlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen.

39. Jahrgang.

Januar 1929

Heft 1.

Originalabhandlungen.

**Die Erforschung epidemischer Pflanzenkrankheiten auf
Grund der Arbeiten über die Rübenfliege.**

(Nach einem Referat, erstattet von Regierungsrat Prof. Dr. H. Blunck
auf der Tagung des Beirats der Biologischen Reichsanstalt am 7. November 1928
in Dahlem bei Berlin.)

Frühzeitig hat die Humanmedizin begrifflich und methodisch die Krankheiten, welche sich sporadisch ihre Opfer in nahezu bleibend gleicher Zahl und Stärke aus der Reihe der Gesunden greifen, von denen geschieden, welche örtlich oder zeitlich gehäuft auftreten und durchweg infektiöser Natur sind. Das Studium dieser Pandemien, unter denen die lokal gebundenen als Endemien den wechselnd bald hier bald dort aufflammenden, weite Gebiete durchwandernden und dann wieder verschwindenden Epidemien gegenüberstehen, hat sich als Epidemiologie im letzten Jahrhundert zu einer besonderen Wissenschaft ausgewachsen, deren Leistungen zu den bedeutendsten der Humanmedizin zählen. Mit Stolz können ihre Vertreter von sich sagen, daß es in erster Linie ihrer Vorarbeit zu danken ist, wenn ein gut Teil der gefährlichsten Seuchen wie Cholera, Lungenpest, Unterleibstypus und Fleckfieber heute aus den Kulturländern so gut wie völlig gebannt sind und selbst unter den ihnen im Weltkrieg so günstigen Bedingungen sich auf ein Mahnen an unsern Pforten beschränken mußten.

In den Fußstapfen der Humanmedizin geht heute die Tierseuchenkunde die gleichen Wege. Auch sie kann bereits über Großfolge berichten und scheint gerade in den letzten Jahren in der Überwindung der Maul- und Klauenseuche der Rinder als einer der am schwersten auf unserer Viehzucht lastenden Seuchen ein gut Stück vorangekommen zu sein.

Auch der moderne Pflanzenschutz ist vor epidemiologische Probleme, und zwar vor zum Teil sehr alte Probleme dieser Art, gestellt. Die Klage über Verluste durch seuchenhaft auftretende Pflanzenkrankheiten lassen sich bis in das älteste Buch der Menschheit zurückverfolgen und sind wahrscheinlich so alt wie die Kulturgeschichte überhaupt. Durch alle Zeiten ziehen sich Berichte über Mäusejahre, Insektenplagen, Rost und Brand.

Soweit die Urkunden eine statistische Bewertung zulassen, erwecken sie den Eindruck, daß die Pflanzenseuchen nach Zahl und Intensität eine steigende Tendenz besitzen und daß diese Tendenz gerade in der neuesten Zeit besonders lebhaft ist. Mit der an sich richtigen Feststellung, daß bessere Schulung heute zur Entdeckung bzw. treffenderen Einschätzung von seuchenhaften Erkrankungen führt, welche unbeachtet schon seit langer Zeit ihren Zoll von unseren Kulturen erheben, dürfen wir uns gegenüber dieser alarmierenden Erscheinung nicht beruhigen. Es handelt sich bei der Steigerung des Schuldkontos der Erreger von Pflanzenseuchen nicht um die Umbuchung einer schon lange zu Lasten des Pflanzenbaues eingetragenen Hypothek auf einen neuen Namen, sondern um eine absolute Zunahme in der Summe unfreiwilliger Abgaben, welche Land- und Forstwirtschaft laufend zu leisten haben. Die Unterlagen für diese Auffassung sind heute so zahlreich und schwerwiegend, daß für begründete Zweifel kaum noch Raum bleibt. Ich erinnere nur an die durch Einschleppung ortsfremder Seuchenerreger, wie Reblaus, Reben-Peronospora, Blutlaus, amerikanischer Mehltau der Stachelbeere, Kartoffel-Phytophthora, Kartoffelkrebs und Mehlmotte ausgelösten Verluste und Schwierigkeiten, an die in diesem Umfang bei uns bislang unbekannten Katastrophen, welche die Forstwirtschaft vor wenigen Jahren durch die Forleule erlitten hat, und, um auch ein dem Ausland entnommenes Beispiel zu bringen, an die z. Zt. über den maisbauenden Staaten Nordamerikas wegen der rapiden Ausbreitung und des verheerenden Wirkens des Maiszünslers lastenden Sorge.

Wir dürfen angesichts des ständig zunehmenden Verkehrs zwischen Ländern und Völkern und der damit steigenden Gefahr der Verschleppung lokaler Krankheitsformen kaum erwarten, daß diese Bewegung in Bälde zum Stillstand kommt. Die Situation ist umso bedenklicher, als die heutigen Wirtschaftsformen der Landwirtschaft einer ungehemmten Vermehrung der Seuchenerreger Vorschub leisten und manche Erscheinung für eine Tendenz fortschreitender Umstellung der Parasiten von Wildpflanzen auf Kulturpflanzen (Bremer 1927, Nr. 19) spricht, die wir uns zum mindesten bei niederen Organismen durch mutative Gewinnung neuer Eigenschaften erleichtert und verstärkt denken können (Gotschlich 1919 S. 593–597, 1924 S. 2–22, Neufeldt 1924 S. 81–94). Der Ernst der Situation ist damit gekennzeichnet.

An den Pflanzenschutz ergoht die Frage, welche Mittel er dem Anwachsen der Epidemien entgegenstellen kann und wie weit er in der Lage ist, bereits ausgebrochene Seuchen abzukürzen oder ihre Wiederholung zu verhindern. Soweit es sich nicht um die grundsätzliche Beantwortung, sondern um die Feststellung und Beurteilung praktischer heutiger Leistungen der Phytopathologie auf diesem Gebiet handelt, wird man — das sei vorweg bemerkt — einen bescheidenen Maßstab anlegen müssen. Ein Vergleich mit dem Können der Humanmedizin wäre verfehlt. Der Pflanzenschutz ist erst spät zur Wissenschaft gereift. Es sei daran erinnert, daß man noch um die Wende zum 18. Jahrhundert in Frankreich mit keinem besseren Mittel als dem öffentlichen Strafprozeß gegen eine verheerende Raupenplage vorzugehen wußte (Auvergne 1699), und daß in anderen Kulturländern das Ungeziefer in Wald und Feld bis in die neuere Zeit zu den gottgesandten Landplagen gerechnet wurde, die geduldig getragen werden mußten. Auch als Physik, Chemie, Botanik und Zoologie die ersten Elemente planvoller Seuchenbekämpfung erarbeitet hatten, kam dies zunächst nur der Humanmedizin zugute. Von exakter phytopathologischer Forschung und insbesondere von angewandter Entomologie als Berufsarbeit kann erst seit der Mitte des 19. Jahrhunderts gesprochen werden. Während die menschliche Heilkunde damals bereits zur Gründung einer nur epidemiologischen Abhandlungen ihre Spalten öffnenden Zeitschrift (*Küchenmeister*, *Allg. Zeitschrift für Epidemiologie*, Erlangen 1874ff.) schritt, hatte die Phytopathologie noch jahrzehntelang mit biologischen Vorarbeiten zu tun, ehe sie sich an spezifisch-epidemiologische Probleme heranwagen konnte. Alsdann eilte die botanische Ökologie dank der Gunst ihrer weniger verwickelten Objekte der angewandten Zoologie nicht unwesentlich voraus (s. z. B. Jungner 1904 S. 321—247). Wir sind infolgedessen heute über die das Kommen und Gehen von Bakteriosen und Mykosen beherrschenden Gesetze und über die mittelbare Überwindung dieser Seuchen durch kulturelle Maßnahmen oder im Wege der Züchtung krankheitsfester Sorten viel besser unterrichtet als über die Möglichkeiten, den Massenwechsel von Insekten und schädlichen Nagern in uns genehme Bahnen zu zwingen. Die angewandte Zoologie ist, wenn wir von der medizinischen Entomologie absehen, nach einigen, zum Teil ziemlich weit zurückliegenden Ansätzen (vgl. die von Hase 1928 S. 77 ff. zusammengestellte Literatur) ökologischen Gedankengängen jahrzehntelang ziemlich ferngeblieben. An Mahnrufen hat es freilich nicht gefehlt, es scheint aber, daß der um die Jahrhundertwende einsetzende Aufschwung der chemischen Bekämpfungstechnik die Kräfte und Interessen der im Pflanzenschutz tätigen Entomologen längere Zeit absorbiert hat. Insbesondere die von der Pflanzenschutzmittelindustrie kommenden Anregungen haben sich naturgemäß in

dieser Richtung ausgewirkt. Die Ökologie der Schädlinge interessierte nur soweit, als ihre Kenntnis zur Erarbeitung technischer Angriffsmittel unerlässlich ist. Epidemiologische Erörterungen spielen daher in diesen Arbeiten im allgemeinen nur eine untergeordnete Rolle.

Auf das Bedenkliche dieser Entwicklung hat u. a. Escherich (1913 S. 79, 1914 S. 312 ff.) nachdrücklich hingewiesen. Die technische Bekämpfung schafft nur Augenblickserfolge. Sie muß von Zeit zu Zeit wiederholt werden, weil sie nicht die Ursache für das Massenauftreten des Krankheitserregers, sondern nur diesen selbst trifft. Das darin liegende Moment der Unwirtschaftlichkeit drängt dazu, an die Stelle des Niederkämpfens bereits ausgebrochener Kalamitäten die vorbeugende Unterbindung der Massenentwicklung ihrer Erreger zu setzen und damit in der Phytopathologie den gleichen Weg zu beschreiten, den die Humanmedizin durch Ersatz ihrer therapeutischen durch prophylaktische Methoden so siegreich zurückgelegt hat. Auch für den Pflanzenschutz gilt der Satz: Vorbeugen ist besser als heilen.

Diese Überlegungen haben sich allmählich durchgesetzt. Von den verschiedensten Seiten (Appel 1919 S. 4—15, Börner und Mitarbeiter 1921 S. 405—464, Schwartz 1921 S. 3—6, Werth 1921 S. 18—19, 1925 S. 21—22, Stellwaag 1921 S. 68—79, 1924, Martini 1924, Howard 1923 Bd. 18, 1926 Bd. 26, Bremer 1926 S. 1—2, 12—13, 1928 H. 2, Eckstein 1926 S. 5—8, 15—19, 32—33, Hiltner 1926, Geißler 1927 S. 35—36, 43—44, Blunck 1928 S. 423—431, Hase 1928 S. 75—86) ist in den letzten Jahren mit steigendem Nachdruck auf die epidemiologischen Lücken im Wissensbereich des Pflanzenschutzes hingewiesen und insbesondere ein Ausbau unserer Kenntnisse über das Ausbrechen, die Art des Verlaufs und das Wiederverklingen der seuchenbedingenden Faktoren gefordert worden. Die Klärung gerade dieser Fragen scheint mir praktisch besonders wichtig, weil fast alle Kardinalseuchen der Kulturpflanzen ausgesprochen periodischen Charakter tragen.

Die Früchte dieser Propaganda beginnen zu reifen. Die Zahl der epidemiologischen Gedankengängen Raum gebenden Arbeiten über Pflanzenkrankheiten nimmt zu (Hunter und Pierce 1912, Sanderson und Peairs 1913, Trägårdh 1917 S. 428—447, 1920 S. 157—160, Appel 1919, Hopkins 1919, Yano 1919 S. 453—470, Börner 1921, Schwartz 1921, Wert 1921, 1925, Pierce 1923, Babcock 1924 S. 120 bis 125, Bodenheimer 1924 S. 671—675, 1927 S. 91—122, 1927 S. 25—44, Bremer 1924 S. 77—97, 96—97, 1926 S. 87—89, 1926 S. 133—135, 1927 Nr. 19, 1928 H. 2, 1928 S. 432—447, 448—468, 507 bis 519, Dingler 1924 S. 541—545, Hesse 1924, 1927 S. 942—946, Townsend 1924 S. 14—25, 1926 S. 326—337, Cook 1925 S. 479—491, Friederichs 1926 S. 685, 1927 S. 153—157, 182—186, 1927 S. 385—411,

1928 S. 139—142, Shelford 1926, Röhl 1928 S. 297, Watzl 1928 S. 350 und 354) und allmählich beginnt sich auch eine spezifische Methode für derartige Untersuchungen anzubahnen.

Zunächst hat unter dem Einfluß Escherichs bei uns der Forstschutz die neue Arbeitsrichtung aufgenommen (Escherich 1917 S. 97—115, 1922 S. 193—198, 1924 12 S., 1924 S. 149—159, 1925 Sep., 1925 67 S., 1927, Knoche 1921, 1922 S. 2—4, Fr. Eckstein 1923 S. 247—305, Gasow 1925 S. 355—508, Eidmann 1926 S. 51—90, Berwig 1926 S. 165 ff., K. Eckstein 1926 S. 5—8, 15—19, 32—33, Sachtleben 1927 S. 437—536, Röhl 1928 S. 293—315), Obst- und Weinbau haben sich unter Führung Badens und der Pfalz angeschlossen (Thiem 1922 S. 1—94, K. Müller 1915, 1920 S. 295—298, 302—304, 1923 S. 65—70, 1927 S. 357—363, 1928, Rabanus 1922 S. 103, Stellwaag 1928 S. 59—66, Sprengel 1927 S. 455—460), und die letzten Jahre haben auch bereits einige einschlägige Arbeiten über Krankheiten und Schädlinge des Feldfruchtbaus gebracht (Kleine 1920 S. 247—269, 1923 S. 1—23, Blunck 1921 S. 182—184, van Everdingen 1926 S. 129, Weber 1927 S. 215—247, Blunck und Hähne 1927 Heft 10, Zwölfer 1927 S. 355—400). Auf diesem Gebiet gab letzthin die der Biologischen Reichsanstalt gestellte Aufgabe einer Erforschung der Rübenfliege Gelegenheit, unter günstigen Arbeitsbedingungen eine über mehrere Jahre laufende Studie von vornherein nach epidemiologischen Gesichtspunkten abzustellen. Die jetzt im 4. Jahre stehenden Untersuchungen haben einmal bereits von dem Rübenbau aufgegriffene praktische Folgerungen in bezug auf die Bekämpfung der Rübenfliege gezeitigt, daneben aber auch weiteres Licht in die das Kommen und Gehen von Epidemien beherrschenden Kausalzusammenhänge gebracht und schließlich im Verein mit den von uns vorgefundenen Bausteinen zur Aufstellung einiger allgemeiner Richtlinien für die Methodik künftiger epidemiologischer Untersuchungen über Pflanzenseuchen geführt. Die grundsätzlichen Ergebnisse und die methodologischen Folgerungen stehen hier zur Erörterung.

Das Kernproblem aller epidemiologischen Forschung liegt in dem Massenwechsel der Krankheitserreger. Seine Ursachen sind aufzudecken. Es gilt also im einzelnen zu ergründen, welche Faktorenkombination zur Massenvermehrung der Krankheitserreger führt und damit den Anstoß zur Entstehung einer Epidemie gibt, es heißt weiter die Einflüsse feststellen, welche über die Art des Verlaufs der Seuche, über ihre Dauer und über ihre Stärke bestimmen und es gilt schließlich zu ermitteln, welche Konstellationen dem Florieren der Erregermassen ein Ziel setzen und damit das Ende der Kalamität bringen.

Jeder Massengewinn der Krankheitserreger entspringt der Potenz der Lebewesen, sich über die Einzahl hinaus fortzupflanzen. Es ist

selbstverständlich, daß von Haus aus die Gefahr plötzlicher Übervermehrung bei den Organismen am größten ist, welche hohe Nachkommenzahl mit kurzer Entwicklungsdauer verbinden. Aus diesem Grunde stellen unter den Pflanzen die Pilze und Bakterien, unter den Würmern die Nematoden, unter den Gliedertieren die eierreichen und zum Teil polyvoltinen Insekten, unter den Säugern die mehrmals im Jahre heckenden Nager so viele gefährliche Erreger epidemischer Kalamitäten. Auf die Dauer müßte aber jede Tier- und Pflanzenart sich schließlich verheerend auswirken, wenn ihr Schicksal nur durch die eigenen Vermehrungspotenzen bestimmt würde. Damit verkehrt sich die Frage nach den Ursachen der Epidemienbildung in die nach den die Vermehrung beschränkenden Faktoren. In dem Aufdecken und der Analyse dieses für jeden Epidemieerreger spezifischen Begrenzungskomplexes besteht die primäre Aufgabe einer epidemiologischen Untersuchung. Sie muß sich dabei mit allen im Lebensraum des Schädling auf diesen wirkenden Kräften, den biotischen wie den abiotischen auseinandersetzen, kurz, sie muß das Milieu des Seuchenerregers einer biocönotischen Analyse unterziehen (Friederichs 1927 S. 386). Es braucht nicht besonders gesagt zu werden, daß diese Aufgabe höchst komplexer Natur ist und praktisch schließlich auf die qualitative und quantitative Erfassung derjenigen Variablen beschränkt werden muß, die sich im Laufe der Untersuchung als über das Gedeihen des Schädling in erster Linie bestimmend erwiesen haben. Der Forscher müßte sonst bei seiner Arbeit als an einer unendlichen Aufgabe scheitern.

Biocönotische Kardinalelemente liefern das Klima, der Boden, und die als Freund und Feind auftretenden belebten Umweltfaktoren einschließlich der wohnungs- und futterspendenden Pflanze. Sie gilt es, in die biologisch wirksamen Bestandteile aufzulösen und diese möglichst quantitativ ihrem ökologischen Begrenzungswert nach festzulegen.

Den biocönotischen Rahmen zeichnet stets das Klima. Seine Faktoren, insbesondere die Temperatur und die Feuchtigkeit (Pierce 1913 S. 1183—1191, Jungner 1904 S. 321—347, Cook 1923, Bremer 1928 H. 2) sind allen anderen übergeordnet. Jedem Lebewesen ist eine durch eine Mindest- und durch eine Höchsttemperatur begrenzte Zone zugeteilt, außerhalb derer es existenzunfähig ist, und jeder Organismus bedarf zu seiner Entwicklung der Zuführung einer gewissen Wärmemenge. Diese Beziehungen bergen die Erklärung für die Erscheinung, daß die Verbreitungsgrenze vieler Pflanzen und Tiere mit bestimmten Jahres- oder Monats-Isothermen zusammenfällt. Über die für einige Pflanzenschädlinge geltenden nördlichen Grenz-Isothermen hat uns insbesondere Sanderson (1910 S. 113—140) bei nordamerikanischen Insekten unterrichtet, während derartige Angaben für europäische

Schädlinge noch recht dürftig sind. Auf die Untersuchungen Zweigelts (1927 S. 81—98), wonach der Maikäfer es in Gegenden mit einem unter $12,5^{\circ}\text{C}$ bleibenden April-Oktobermittel nicht mehr zum Massenauftreten bringen kann, sei aber ausdrücklich hingewiesen. Südliche Grenz-Isothermen, die für die Bewohner der nördlichen Hemisphäre die Grenze der erträglichen Höchsttemperaturen bedeuten würden, kennen wir nur wenige. Wir wissen z. B., daß die Baumwollwanze *Oxycaenus hyalinipennis* in Oberägypten und im Sudan nur an Orten vorkommt, deren Monatsdurchschnitt $32,5^{\circ}\text{C}$ nie übersteigt (Kirkpatrick 1923, cit. n. Bodenheimer 1927 S. 39). — Innerhalb des von den Grenz-Isothermen eingefassten Gebiets liegt, durch eine Übergangszone getrennt, der Bereich optimalen Gedeihens. Innerhalb der optimalen Temperaturzone nimmt die Geschwindigkeit der Lebensprozesse bei allen wechselwarmen Organismen mit steigender Temperatur laufend zu und folgt dabei dem von E. Janisch (1925 S. 414—436, 1926 S. 55—67, 1927 Heft 2, 1928 S. 176—186) entdeckten Exponentialgesetz, wonach die Beziehung aller vitaler Funktionen zur Temperatur ihre graphische Abbildung in einer logarithmischen Kurve findet. Die hier besonders interessierende Beziehung der Entwicklungszeiten der Insekten und wahrscheinlich auch anderer Kaltblütler zur Temperatur läßt sich, wie ich vor Jahren feststellte (Blunck 1923 S. 310—312), in der optimalen Zone aber auch einfacher mit einer für praktische Zwecke genügenden Genauigkeit in Form einer gleichseitigen Hyperbel von der Formel

$$t(v-k) = \text{konst}$$

darstellen, wobei t die Entwicklungsdauer in Tagen, v die Temperatur und k die obere Grenze der kritischen Kältezone bedeuten. Die Kurve liegt in ihrem Verlauf fest, sobald 2 ihrer Punkte empirisch einwandfrei ermittelt sind. Ihre Benutzung scheint sich daher einzubürgern (Lathrop 1923 S. 969—987, Blunck und Janisch 1925 S. 433—496, Watzl 1928 S. 350—354). Für epidemiologische Zwecke hat Bodenheimer (1924 S. 149—157, 474—480, 1926 S. 91—122) die Formel durch Berechnung der Lebenszyklen zahlreicher schädlicher Insekten und durch prognostische Konstruktion von Weltkarten ihrer möglichen Verbreitung ausgewertet.

Die Beziehung des epidemischen Auftretens von Schädlingen zu Niederschlagsmenge und Luftfeuchtigkeit hat sich formelmäßig noch nicht fassen lassen. Wir wissen aber aus den von Cook (1923 Bull. 12, 1924 S. 60—69) an Erdeulen ausgeführten Untersuchungen bereits, daß auch hier sehr enge Verknüpfungen bestehen.

Je nach dem Grade des Auftretens lassen sich innerhalb des gesamten Verbreitungsareals die Gebiete, in denen die dem Gedeihen des Organismus förderlichen Faktoren nie, vorübergehend oder dauernd

optimal entwickelt sind und die ihm abträglichen Elemente am stärksten zurücktreten, als Zonen fehlender oder gelegentlicher Massenvermehrung von denen dauernd gehäuften Auftretens abgrenzen. Man kann dementsprechend auch mit Cook (1925 S. 479—491) von Zonen der „possible“, „occasional“ und „normal occurrence“ oder mit Bremer (1928) von dem „gesamten Verbreitungsgebiet“, dem „Massenverbreitungsgebiet“ und dem „Gebiet der Dauerschädigungen“ sprechen. Bei der Rübenfliege bezeichnen etwa die Jahresisothermen -2 und $+20^{\circ}$ die Grenzen des möglichen Verbreitungsgebietes, die Gebiete gelegentlicher Schädigungen liegen innerhalb der Isothermen 0 und $+13^{\circ}$, und die Dauerkalamitäten treten zwischen den Jahresisothermen $+7^{\circ}$ und $+9^{\circ}$ oder, genauer, zwischen den Juliisothermen $+16\frac{1}{2}^{\circ}$ und $18\frac{1}{2}^{\circ}$ auf.

Selbstverständlich bilden weder bei der Rübenfliege noch bei andern Schädlingen Temperatur und Feuchtigkeit die einzigen äußeren Begrenzungsfaktoren. Neben- und untergeordnet wirken z. T. ständig, z. T. nur gelegentlich die übrigen vorgenannten abiotischen und biotischen Elemente der Umwelt. So gedeiht die Rübenfliege z. B. in Gegenden mit ausgesprochen „atlantischem“ Klima auch dort nicht sonderlich gut, wo die Durchschnittstemperatur des Jahres in die eben gezogenen Grenzen fällt. Sie scheint dann vor dem Auflaufen der Rüben zu schlüpfen und findet keine hinreichende Brutgelegenheit. Auch häufige schwere Regengüsse beeinträchtigen die Vermehrungsaussichten der Fliegen, weil die Geschlechter nicht zur Begattung kommen und die Gelege und Puppen gegen heftigen Regen und Bodennässe ziemlich anfällig sind. Wir haben festgestellt, daß die Weibchen in Regenzeiten vorwiegend taube Eier legen, und sahen die Eier durch schwere Regengüsse größtenteils von den Blättern abgespült werden¹⁾, die Puppen aber bei Nässe im Boden zu Grunde gehen. Starke Trockenheit und Hitze werden andererseits den äußerst hinfälligen Junglarven beim Schlüpfen verderblich und bilden mit einen der Gründe, warum die Fliege in sehr warmen Gebieten nicht schädlich wird. Raubinsekten und Stare sahen wir wiederholt lokal einer Rübenfliegenepidemie das Ende bereiten, und von der Bedeutung der Parasiten wird noch zu handeln sein.

Zur Kennzeichnung der Gebundenheit epidemischen Auftretens einiger Schädlinge an die Bodenart sei auf Drahtwürmer und Rüben-aaskäfer hingewiesen. Die ersteren bringen es in ihren schädlichsten Arten, wie wir seit einigen Jahren (Blunck und Merckenschlager 1925 S. 95—98, 1926 Nr. 9) wissen, zum mindesten in Norddeutschland

¹⁾ Ähnlich liegen die Verhältnisse nach Dr. W. Ext, Kiel (mündl. Mitteilung) bei der Rübenwanze *Piesma quadrata* Fieb., deren Junglarven schon bei einmaligem starken Regen durch anspritzende Erdbartikel vernichtet werden. Die Wanze kann daher nur nach trockenem Mai- und Juniwetter ernstlich schädlich werden.

nur auf sauren Böden zu gefährlicher Massenentwicklung, und die ersteren haben nur auf leichteren Böden Aussicht, nasse Winter gesund zu überstehen. Der Rübenaskäfer *Blitophaga opaca* braucht zum Winterlager „warme, trockene, lockere Bodenstellen mit mäßiger Nadel-, Laub- oder Detritusschicht, wie sie auf der Sonnenseite des Grundes von Bäumen und Sträuchern in größerer Zahl im allgemeinen nur an Waldrändern und zwar vorzugsweise von Nadelwaldrändern zu finden sind“ (Bremer 1927 S. 1–5, Blunck und Hähne 1927 6 S., Weber 1927 S. 215–247). Damit ist gesagt, daß das Massenauftreten dieses Askäfers lokal stark gebunden ist. Wir kennen ihn in Deutschland nur aus wenigen engumrissenen Teilen Pommerns, der Mark Brandenburg, Hannovers, Schlesiens und Württembergs als Kardinalschädling, und es darf getrost behauptet werden, daß er sein Gebiet auch in Zukunft nicht erweitern wird, solange der Rübenbau nicht weiter auf leichtere Böden getragen wird.

Mit der Feststellung, daß es bei Bewertung der den Massenwechsel der Organismen beherrschenden Ursachen nicht nur auf das Vorhandensein oder Fehlen eines Faktors an sich, sondern auch auf die Stärke seines Auftretens ankommt, wird aus der qualitativen eine quantitative Aufgabe. Die quantitative Erfassung des Begrenzungswertes eines gegebenen Moments ist schwierig aber unerlässlich, wenn wir zu weiteren praktischen Folgerungen kommen wollen. Jeder Begrenzungsfaktor findet sein biocönotisches Maß in dem Verhältnis seines Wirkungsgrades zu den natürlichen Vermehrungspotenzen des Schädlings. In einer gedankenreichen, demnächst zur Veröffentlichung kommenden epidemiologischen Studie (1928 Bd. 14 Heft 2) hat Dr. Bremer, dem ich hier folge, versucht, diesem Verhältnis zu einem rechnerischen Ausdruck zu verhelfen. Er ermittelte eine Formel für den „normalen Vernichtungsquotienten“, d. h. für „diejenige Zahl, welche angibt, welcher Anteil der Nachkommenschaft einer Generation normalerweise ausgemerzt werden muß, um den Bestand auf gleicher Höhe zu halten“, und setzt diese Zahl in Beziehung zu der tatsächlich von dem zu wertenden Einzelfaktor geleisteten Vernichtungsarbeit. Nach dieser Formel

$$(q_c = 1 - \frac{b^c}{a^c}), \text{ wobei } q \text{ den Vernichtungsquotienten, } a \text{ die Zahl der}$$

Nachkommen, b den Anteil der Weibchen und c die Zahl der Generationen angibt, beträgt z. B. der normale Vernichtungssatz bei der Rübenfliege ($a = 50$, $b = 2$, $c = 3$) je Generation 96% und jährlich 99,99%. Mit andern Worten: Bei Vernichtung von 99,99% der Gesamtnachkommenschaft des Jahres wahrt die Rübenfliege noch ihren Bestand. Erst wenn die Gesamtwirkung der Begrenzungsfaktoren sich über dieses Maß hinaus steigert, beschreibt die Kurve des Massenwechsels einen absteigenden Bogen und der Befall klingt ab. Ähnlich hohe Werte

besitzt der natürliche Vernichtungsquotient bei anderen Schädlingen. Er beträgt z. B.

beim Maikäfer (*Melolontha vulgaris*) bei 24 Eiern je Weibchen in 4 Jahren etwa 92 %, in 1 Jahr etwa 23 %,

beim Rapsglanzkäfer (*Meligethes aeneus*) bei 400 Eiern und 1 Generation etwa 99,5 %,

bei der Saateule (*Agrotis segetum*) bei 1500 Eiern und 1 Generation 99,9 %,

beim großen Kohlweißling (*Pieris brassicae*) bei 200 Eiern und 2 Generationen 99 %,

bei der Nonne (*Lymantria monacha*) bei 250 Eiern und 1 Generation 99,2 %,

bei der Feldmaus (*Arvicola arvalis*) bei 5 Würfen zu 5 Jungen 99,36 %.

Wie bei diesen Beispielen, so liegt der Wert des Quotienten, wie auch theoretisch leicht beweisbar, bei den Organismen mit längster Entwicklungsdauer und kleinster Nachkommenzahl durchweg relativ am niedrigsten, er beträgt aber selbst beim Maikäfer, bezogen auf die Generation, noch immer über 90 % der Nachkommenschaft. Darin liegt eine Warnung vor der Überschätzung der seuchendämpfenden Wirkung an sich hoher Vernichtungsquotienten einzelner Begrenzungsfaktoren. In der Tat haben wir Beispiele, daß hohe Parasitierung durchaus nicht immer das Ende einer Epidemie zu bedeuten braucht. Die Larven des Rapsglanzkäfers waren in der Provinz Sachsen und in Schleswig-Holstein, soweit meine eigenen Beobachtungen zurückreichen, jahraus jahrein zu etwa 50 % parasitiert und trotzdem haben wir diesen Käfer zeitweilig so sehr überhand nehmen sehen, daß er den Rapsbau bedrohte, ja ihm im Verein mit anderen Schädlingen in der Provinz Sachsen geradezu den Garaus gemacht hat. In der überraschenden Durchschnittshöhe des natürlichen Vernichtungsquotienten liegt aber weiter die Erklärung, warum mit den Mitteln der direkten Schädlingsbekämpfung auch dann, wenn sie über weite Gebiete hin einheitlich angewandt werden und die Schädlinge zu Millionen zur Strecke bringen, nur schwierig über eine momentane Erleichterung hinausgehende Erfolge zu erzielen sind. Die natürlichen Vermehrungspotenzen gleichen vor allem bei polyvoltinen Organismen die Abgänge erstaunlich schnell wieder aus, und nur bei Schädlingen mit mehrjähriger Entwicklung, also relativ niedrigen normalen Vernichtungsquotienten, haben wir wie beim Maikäfer im Bienwald in der Pfalz (Escherich 1916 27 S.) Epidemien mit technischen Mitteln nachhaltig niederkämpfen können. Bremer hat in ähnlichem Zusammenhang den Begriff des stabilen und des instabilen Massenwechsels geprägt und anschaulich gesagt, der Massenwechsel nachkommenreicher, polyvoltiner Organismen sei besser „gepuffert“

als der der andern. Daß die größere Stabilität der Gradation aller Organismen mit mehreren Generationen auch mit dem diesen eigenen gleichzeitigen Vorkommen aller oder mehrerer Entwicklungsstadien nebeneinander zusammenhängt, kann hier nur angedeutet werden. Ich beschränke mich dabei auf den Hinweis, daß diese Art des Auftretens den epidemiologischen Effekt aller jener Begrenzungsfaktoren mindert, die nicht für sämtliche Stadien gleichmäßig verderblich sind. Durch lange Wirksamkeit des Faktors kann dieses Moment allerdings teilweise wieder ausgeglichen werden. Man denke an den Winter, den die Mehrzahl der schädlichen Organismen mit gefüllten Reihen beginnt und stark dezimiert verläßt. Zweifellos ist der Winter von allen Begrenzungsfaktoren mit der wichtigste. Trotzdem gilt im allgemeinen aber auch für ihn, daß er normalerweise im Zusammenwirken mit andern Begrenzungsfaktoren nur den status quo ante wieder herstellt und nur in besonderen Fällen, z. B. bei außergewöhnlicher Nässe, die Vernichtungsziffer über den Wert des normalen Vernichtungsquotienten hinaufdrückt, also eine Epidemie zum Abklingen bringt oder erstickt.

Wenn ich damit versucht habe, die Bewertung der einzelnen Vernichtungsfaktoren auf das richtige Maß zu stimmen, und vor der Überschätzung der epidemiemindernden Bedeutung auch relativ hoher Einzelkoeffizienten des Gesamtkomplexes warnte, so bleibt auf der andern Seite festzustellen, daß jedes Absinken der Leistungen eines oder mehrerer dieser Faktoren unter den Normalwert ein Emporschnellen der Schädlingziffer auslösen und damit eine Epidemie einleiten kann. Am empfindlichsten sind naturgemäß auch nach dieser Seite hin wieder die univoltinen Organismen. Bei ihnen ziehen schon aus einer kurzfristigen Entlastung sämtliche Individuen Nutzen, während die Atempause bei polyvoltinen Arten mit sich überschneidenden Generationen nur einem Bruchteil zugute kommt (Bremer 1928 Bd. 14 Heft 2). Vielleicht hängt damit die zunächst befremdliche Erscheinung zusammen, daß neben den polyvoltinen so viele Epidemieerreger stehen, die es, wie die Mehrzahl der gefürchtetsten Forstschmetterlinge, nur auf jährlich eine Brut bringen oder gar mehrere Jahre zur Entwicklung gebrauchen wie die Engerlinge und die Drahtwürmer.

Man hat mit Recht darauf hingewiesen, daß insbesondere ein zeitweiliges Versagen der natürlichen Feinde der Schädlinge sich katastrophenhaft auswirkt (vgl. u. a. Friederichs 1927 S. 385—411). Escherich (1922 S. 193—198, 1925, 1927) hat in die Zusammenhänge dieser Art im Leben des Waldes hineingeleuchtet. Mir sei es gestattet, hier weiter das der Landwirtschaft entnommene Beispiel der Rübenfliege fortzuspinnen, weil es uns in einfachster Form ein Zusammenwirken abiotischer und biotischer Faktoren auf den Massenwechsel eines Insekts zeigt und überdies veranschaulicht, wie ein dem Schädling an

sich günstiges Moment sich in das Gegenteil verkehren kann, wenn es gleichzeitig die Stoßkraft eines ihm abträglichen Faktors verstärkt. Die Entwicklungsgeschwindigkeit der Rübenfliege steigt mit der Temperatur. Sie bringt es in Schweden oft nur auf 2, bei uns aber bis auf 4 Generationen. Wärme ist ihrem Gedeihen also an sich förderlich. Trotzdem liegt das Gebiet der Massen- und Dauerschädigung bei uns in den Rübenbaugebieten mit relativ niedriger Temperatur. Erwähnt wurde bereits, daß die Junglarven durch hohe Temperaturen und Trockenheit geschädigt werden. Diese Anfälligkeit wird sich aber erst im Klima der südlichen Länder auswirken. Wir standen vor einem Rätsel, bis wir feststellten, daß die in Deutschland häufigsten Parasiten der Rübenfliege *Phygadeuon pegomyiae* und *Opius fulvicollis* wärmebedürftiger sind als ihr Wirt. Nur bei höherer Temperatur, d. h. etwa bei 18–20° Durchschnittstemperatur können sie in der Entwicklungsgeschwindigkeit mit der Fliege Schritt halten. Bei kühler Witterung schlüpfen die Wespen erst, wenn die von ihnen zu belegenden Fliegenlarven schon zur Verpuppung in die Erde gegangen sind. Ihr Stoß trifft ins Leere. Kühle Jahre müssen sich danach in verstärkter Tendenz zur Massenvermehrung der Rübenfliege auswirken. Im Einklang mit dieser Folgerung sehen wir in der Tat die Rübenfliegenjahre nach Sommern mit unternormaler Temperatur einsetzen. Im besonderen fällt das Anschwellen des Fliegenschadens in den Nachkriegsjahren mit einem Zurückbleiben der Durchschnittstemperatur in den kritischen Monaten zusammen. Auf der andern Seite steigern warme Jahre die Wirksamkeit der Parasiten. Tatsächlich brachte 1925 als das erste Normaljahr nach einer längeren kühlen Periode in Pommern bereits wieder einen Parasitenbefall von über 90 %, und im Jahre 1926 ging die Kalamität dort stark zurück, um 1927 vollständig zu erlöschen.

Bei der Rübenfliege sehen wir also einen für den Massenwechsel ausschlaggebenden Begrenzungsfaktor durch klimatische Einflüsse gehemmt werden.

Da jede Epidemie ihren letzten Grund in dem Absinken eines oder mehrerer Begrenzungsfaktoren des Schaderregers unter seinen normalen Vernichtungswert trägt, hat die Forschung den analytischen und theoretischen Teil ihrer Aufgabe mit der Feststellung der Ursachen dieser Wirkungsminderung erreicht und ihre synthetische und praktische Arbeit beginnt. Die letztere läuft im wesentlichen darauf hinaus, das erschütterte biocönotische Gleichgewicht durch Stärkung der geschwächten Begrenzungsfaktoren wieder herzustellen oder mit andern Mitteln den Massenwechsel des Schädlings auf einer wirtschaftlich erträglichen Basis zu stabilisieren, wenn es nicht gelingt, die Kulturen durch grundsätzliche Umstellungen dem Betätigungsbereich des Schädlings vollständig zu entziehen.

Der erste Weg bedeutet betriebswirtschaftliche Umstellungen in bezug auf Fruchtart, Fruchtfolge und Fruchtpflege bis zu rückläufiger Wiederangleichung unserer Pflanzenkulturen an den Naturzustand. Er ist also aus wirtschaftlichen Gründen im allgemeinen nicht bis zu Ende gangbar. Ich erinnere aber daran, daß eine Rückkehr der Forstkultur vom Einheitswald zum Mischwald, die Förderung des Unterwuchses, ja, schon die Mischung der Altersklassen, Schritte in dieser Richtung bedeuten, und daß man auch im Obst- und Weinbau ein Durchschießen der Gärten mit Zwischen- und Unterkulturen, im Feldfruchtbau die Wiederanpflanzung von Feldgehölzen und Feldhecken, also eine Art Umkehr von der Mono- zur Polykultur diskutiert hat (Friederichs 1927 S. 385—411). Auf dem zweiten Weg bewegen sich alle Bestrebungen, den Schädling unmittelbar anzufassen oder sich seiner mit den Mitteln der Züchtung unanfälliger Sorten gänzlich zu entledigen.

Dieser Hinweis dürfte genügen, um zu zeigen, daß die epidemiologische Arbeit mit dem von ihr beigebrachten Material schließlich in der Praxis der Seuchenbekämpfung und damit in einem Gebiet mündet, auf das hier einzugehen den Rahmen des Referats überschreiten hieße.

Mein Bericht würde aber der praktischen Bedeutung epidemiologischer Arbeit durchaus unzulänglich gerecht werden, wenn er ihre Befähigung zu prognostischen Leistungen übergehen wollte. Nicht bei jeder Seuche wird es möglich sein, den Erreger prophylaktisch dauernd auszuschalten oder so einfach und billig niederzuhalten, daß der Einsatz direkter oder indirekter Bekämpfungsmittel sich auch dann lohnt, wenn der Schädling nicht zu katastrophaler Entwicklung kommt. Man vergegenwärtige sich die einschneidende Bedeutung betriebswirtschaftlicher Maßnahmen, welche durch die Sorge vor katastrophalem Auftreten von Pflanzenkrankheiten aufgezwungen werden. Ich nenne nur die mit Umstellungen der Fruchtfolge verbundenen Schwierigkeiten und die Unkosten der Bekämpfungsverfahren mit chemischen Mitteln, welche bei der heute so ungünstigen landwirtschaftlichen Konjunktur auch, wenn sie an sich niedrig sind, den Anbau einer Frucht schon an die Grenze der Rentabilität führen können. Der Gedanke bedarf weiterer Ausführung nicht: Es unterliegt keinem Zweifel, daß wir durch rechtzeitiges Voraussagen drohender Schädlingskatastrophen viel gewinnen würden. Der Weg zu diesen Prognosen geht über epidemiologische Forschung. Sie beantwortet uns die Frage, ob ein Schädling in einem Gebiet überhaupt zur Massenvermehrung kommen kann, und sie erstrebt, in den tatsächlich bedrohten Gegenden das Ausbrechen einer Kalamität zeitlich vorauszubestimmen.

Es kann angesichts des geringen Ausmaßes der bislang geleisteten epidemiologischen Arbeit nicht erwartet werden, daß der Pflanzenschutz dem Bedürfnis der Praxis nach prognostischen Leistungen heute schon

gerecht wird. Es darf aber festgestellt werden, daß wir bei den wenigen mit epidemiologischer Methode angefaßten Krankheiten in dieser Richtung schon ermutigende Ansätze zu verzeichnen haben. Ich gebe einige Beispiele (s. a. Hunter und Pierce 1912) und zitiere, als mir am nächsten liegend, zunächst wieder die Rübenfliege (Bremer 1928 Nr. 42). Aus der schon erörterten mittelbar ungünstigen Wirkung niedriger Temperaturen auf die Fliege ist zu entnehmen, daß diese auch in Zukunft innerhalb ihrer durch die Sommer-Isothermen $14,5-18,5^{\circ}\text{C}$ (Juni $14,5-17,0^{\circ}$, Juli $16,5-18,5^{\circ}$, August $15,5-17,5^{\circ}$. Nach Bremer, 9. Mittlg.) festgelegten Gesamtverbreitzungszone es am häufigsten in Rübenbaugebieten mit verhältnismäßig kühlem Sommer- und Winterklima zur Massenvermehrung bringen wird. In Deutschland bleibt also Pommern dauernd mit am stärksten bedroht. Im einzelnen ist die Gefahr nach kühlen, nicht ausgesprochen nassen Sommern am größten. Dabei bleibt aber zu bedenken, daß eine Kalamität sich bei so geringer Vermehrungspotenz des Einzelindividuums, wie sie die Rübenfliege auszeichnet, nicht aus dem Nichts entwickeln kann (Escherich 1925 S. 55, Bremer 1928 Bd. 14 Heft 2). Es ist ausgeschlossen, daß die Rübenschläge etwa im Frühjahr verheerend befallen werden, wenn die Fliege im Vorsommer noch selten war. Ein Massenflug wird sich immer im Vorherbst durch reichliches Auftreten der braunen Puparien im Spülicht der Schlammteiche unserer Zuckerfabriken ankündigen. Eine aufmerksame Fabrikleitung wird also in der Lage sein, von sich aus für ihren Bezirk die Prognose zu stellen. Sie wird dabei allerdings gut tun, Proben des Puppenmaterials von geschulter Seite auf den Prozentsatz parasitierter Individuen untersuchen zu lassen, um bei starkem Auftreten von Schmarotzern die Landwirte nicht unnötig zu beunruhigen. Eine Parasitierung von 80–90% deutet bereits auf bevorstehendes Abflauen des Befalls. Bei Auftreten zahlreicher gesunder Puppen sind andererseits Abwehrmaßnahmen durch rechtzeitige Organisation der Bekämpfung und Bereitstellung von Bekämpfungsmitteln am Platze. Gegen die 2. und 3. Generation verfügen wir in gesüßten Fluornatriumlösungen (0,3–0,4% Fluornatrium + 2% Zucker), die als Giftköder z. Zt. des Fliegenfluges auf die Pflanzen gespritzt werden, über ein äußerst wirksames und gleichzeitig sehr wohlfeiles Mittel. Die Behandlung von $\frac{1}{4}$ ha stellt sich an Materialkosten etwa auf 25 Pfg. Gegen die 1. Generation müssen wir vorläufig noch indirekt dadurch vorgehen, daß wir die Rübe so zeitig bestellen, wie die örtlichen Verhältnisse es irgend erlauben, und daß das Vereinzeln unmittelbar an die Beendigung der Legezeit angeschlossen wird, die in der Regel erst mit dem Erblühen der Rostkastanie kräftig einsetzt. Wie es mit den praktischen Erfolgen unserer Arbeit gegen die Fliege steht? Wir haben 1925 in Pommern für 1926 das Abklingen und 1926 für 1927 das Ende

der Kalamität vorausgesagt. Unsere Erwartungen wurden bestätigt. Die Fliege war dort 1927 geradezu selten und hat sich, soweit wir aus den wenigen, uns seither zugegangenen Nachrichten Schlüsse ziehen dürfen, auch bis heute noch nicht wieder erholt. Wo immer wir im übrigen die giftigen Spritzköder eingesetzt haben, wurden die Rüben erheblich entlastet. Auch in diesem Jahre konnte der Befall in Schlesien durch die Behandlung durchschnittlich um 96,5% niedriger als auf den nichtbespritzten Feldern gehalten werden. Auf keinem der behandelten Felder wurden im Juli mehr als 7 Rübenfliegen je Pflanze gegen durchschnittlich 200 auf unbehandelten Schlägen gezählt. Noch in der 3. Generation wirkten diese Abgänge sich Ende August dahin aus, daß die Pflanzen auf einem bespritzten Feld durchschnittlich 19,8 Eier gegenüber 224 auf dem Kontrollschlag trugen. Zur Zeit ist unser Bemühen darauf gerichtet, auch die erste Generation der Fliege mit chemischen Mitteln zu fassen.

Unsere in Heinrichau untergebrachte Station rechnet, soweit sie aus dem ihr noch nicht vollständig vorliegendem statistischen Material überhaupt heute schon einen Schluß ziehen darf, für das kommende Jahr zum mindesten lokal mit einer Fortdauer des Befalls. Der empirische Vernichtungsquotient bleibt nämlich z. Zt. mit 89,5% um 6,5% hinter dem auf 96% berechneten normalen Vernichtungsquotienten zurück. Eine Verminderung des Bestandes läßt sich auf Grund dieses Befundes für 1929 also nicht voraussagen. Die Lage wäre vielmehr etwa die gleiche wie 1927, wo wir den empirischen Vernichtungsquotienten auf 92,3% berechneten. Im übrigen ist damit zu rechnen, daß die in Pommern 1916 aufgeflamnte und von dort durch Ostdeutschland nach Schlesien gewanderte Epidemie sich weiter in peripherer Richtung ausdehnen wird, wobei sie entweder auf zuckerrübenfreie Gegenden oder über die Reichsgrenzen hinaus stoßen wird. Dabei bleibt aber zu beachten, daß eine Seuche unter ihr günstigen Bedingungen auch aus Restherden in Gegenden wieder aufflammen kann, über welche die Hauptbefallwelle schon hinweggezogen ist.

Bei der Rübenfliege hakt die Prognose an der Zahl der ins Winterlager gehenden Individuen, an deren Gesundheitszustand und an der Witterung des Vorjahres ein. Zu ähnlich langfristigen Voraussagen ist an sich die Möglichkeit bei allen Schädlingen mit geringer individueller Vermehrungsfähigkeit und vor allem bei univoltinen Insekten gegeben. Praktisch wird dieser Umstand bislang wohl nur im Forstbau ausgenutzt (Eckstein 1926 S. 5—8, 15—19 und 32—33). Ich erinnere an den Maikäfer, dessen Flugjahre wir auf Grund der seit geraumen Jahren laufenden statistischen Erhebungen mit befriedigender Sicherheit voraussagen wissen (Schwartz 1921 S. 3—6, Schmidt 1925 S. 1—76, 1927 S. 484—489, Zweigelt 1927 S. 81—98, 1928 453 S.)

und an die Ansätze, in bezug auf andere Schädlinge das drohende Ausbrechen von Kalamitäten mittels Probesammlungen in der Waldstreu vorauszusagen (Hilf und Wittich 1924 S. 730—732). Günstig liegen die Aussichten zur Stellung von Prognosen anscheinend auch bei den Forleulenepidemien, die nach Escherich (1925 S. 55—56, Berwig 1926 S. 165 ff.) ihren ersten Anstoß in den heißen, niederschlagarmen Weinjahren erhalten, aber dann noch zweier Vorbereitungsjahre bedürfen, ehe es zur eigentlichen Eruption kommt. Bei regelmäßiger Kontrolle der Quartiere auf Eulenvermehrung bleibt der Forstwirt also vor Überraschungen geschützt. Ähnlich könnte in bezug auf Schwammspinner (von Eckstein, Leythäuser), Nonne (Zederbauer) und Kiefernspanner verfahren werden. Es liegen aber auch bereits für einige Schädlinge des Feldfruchtbaus Unterlagen vor, welche eine prognostische Auswertung nahelegen. Wir wissen z. B. auf Grund der durch den deutschen Pflanzenschutzdienst geführten Statistik innerhalb gewisser Grenzen vorauszusagen, in welchen Gebieten im kommenden Sommer und Herbst eine bedenkliche Zunahme der Mäuse zu befürchten ist (Hiltner L. 1914, 1916 S. 137, Schwartz 1921 S. 5, Hiltner, E. 1926 S. 28). Brauchbare Unterlagen für einen Vorhersagedienst lassen sich ferner aus der Beobachtung gewinnen, daß die Wiesenschnake *Tipula paludosa* nur dann zur Massenaufblage entwicklungsfähiger Gelege kommt, wenn das Wetter im August und September feucht und warm ist (de Jong 1926 S. 305—311, Gasow 1928 S. 639, *Tipula*-Prognose für das Jahr 1929 vgl. Fischbach 1928, S. 928—929), daß die Stärke des Auftretens der Halmfliege *Chlorops pumilionis* an der Gerstensommerung zum mindesten in Schleswig-Holstein vordringlich durch den Grad der Parasitierung ihrer überwinterten Generation bestimmt wird (Blunck und Munkelt 1926 S. 27—28 und unveröffentlichte Befunde der Kieler Zweigstelle der Biologischen Reichsanstalt)¹⁾, und daß über die Gefährdung der Winterung durch die Getreideblumenfliege *Hylemyia coarctata* von Acker zu Acker schon lange vor der Bestellung an Hand der nach einer einfachen Methode unschwer zu ermittelnden Zahl der Fliegeeneier im Boden (Hedlund 1925 S. 500—503, 507—515, Becker und Blunck 1927 S. 1129—1133, Bremer ined.) entschieden werden kann. In bezug auf die Saateule *Agrotis segetum* hat Kleine (1920 S. 247—269) einiges Material beigebracht, das nach Ergänzung durch weitere Unterlagen

¹⁾ Kleines Angabe (1926, S. 91—98, Bodenheimer 1927, S. 39), daß die Fliege in Pommern nicht überwintert, sondern alljährlich neu zufliegt, halte ich auf Grund unserer in Schleswig-Holstein gewonnenen Erfahrungen für der Nachprüfung bedürftig. Kleine zieht seinen Schluß aus dem Fehlen der Fliege in der Getreidewinterung. Wir haben aber festgestellt, daß die Larven in Norddeutschland wie im Süden über Winter reichlich in der gemeinen Quecke *Agropyrum repens* auftreten.

vielleicht für diesen Schädling eine verhältnismäßig langfristige Prognose ermöglichen wird. De Jong (1926 S. 309—311) untersuchte die Möglichkeiten zur Voraussage der Befallstärke für die in Erbsen parasitierenden *Grapholita*-, *Phytophthora*- und *Cecidomyia*-Arten. Schließlich sei auf die für allgemeine Prognosen wichtige Tatsache hingewiesen, daß nasse Sommer und milde, feuchte Winter bei der Mehrzahl der Insekten zu rapidem Rückgang der Individuenheere führen, während gleichzeitig die Schnecken sich außergewöhnlich vermehren (1926 S. 663), und daß andererseits ein trockener Sommer, ein langer Herbst und ein nicht zu langer, normaler Winter nicht nur die meisten Insekten, sondern auch die Mäuse begünstigt (s. a. Blattny 1925).

Alle allgemeinen und die über den Winter auf ein halbes Jahr vorausschauenden Prognosen von Kalamitäten haben den erheblichen Vorteil, der Praxis reichlich Zeit zur rechtzeitigen Vorbereitung von Abwehrmaßnahmen zu lassen. Sehr oft und besonders in den heute noch so zahlreichen Fällen, wo wir infolge ungenügender Kenntnis der Gesetze des Massenwechsels ihr Wirken erst am Effekt erkennen, wird der Pflanzenschutz sich aber vorderhand noch mit der Abgabe ziemlich kurzfristiger Voraussagungen begnügen müssen, diese allerdings um so präziser fassen können. Bremer (1924 S. 96—97 und 77—97) hat in Auswertung eines von Aderhold (1900 und 1902) und Ewert (1910) zusammengetragenen Materials es wahrscheinlich gemacht, daß die zehn dem Beginn der Apfelblüte vorausgehenden Tage entscheidend für die Stärke des Schorfbefalls in dem betreffenden Jahre sind, und daß der erste Spritztermin entsprechend, d. h. in den norddeutschen Küstengebieten z. B. in das zweite Drittel des Mai, gelegt werden sollte. Ob in ähnlicher Weise die 1926 von van Everdingen (S. 129, s. a. Köhler, Nachrichtenblatt 1927 S. 37) aufgestellte Regel zur Berechnung des Ausbruchs der Kartoffelkraut- und Knollenfäule sich auch zu einem Leitfaden für die direkte Bekämpfung der Krankheit wird ausbauen lassen, ist mir zweifelhaft. Praktisch bedeutsame Arbeit wird dagegen mit derartigen Rechenplänen bekanntlich schon heute im Weinbau geleistet. Ich erinnere an den auf Grund der Arbeiten von Sajó (*Peronospora viticola*, Budapest 1890), Istvánfi und Pálincas (1912), K. Müller (1915, 1920 S. 295—298, 302—304, 1923 S. 65—70, 1927 S. 357—363, 1928) in Baden eingeführten Inkubationskalender über die Beziehungen des Auftretens des falschen Mehltaus *Plasmopara viticola* zur Witterung, der jeden Winzer in die Lage versetzt, das Ausbrechen dieser gefürchteten Krankheit durch rechtzeitige Spritzbehandlung der Reben zu verhindern, und an den unlängst unter der Leitung Stellwaags erzielten Fortschritt in der Bekämpfung des Heu- und Sauerwurms *Conchylis ambiguella* (Schwangart 1910, Stellwaag 1928 S. 59—66, Sprengel 1928

S. 455—460) mittels Überwachung der Flugkurve des Falters an Hand von Fanggläsern. In ganz ähnlicher Weise überwachen die Farmer in Nordamerika den Flug des Apfelwicklers *Carpocapsa pomonella*. Sie beginnen mit dem Spritzen, wenn die Temperatur nach dem Erscheinen der Falter aus eingezwängerten Puppen oder in den im Obsthain aufgehängten Falterfellen an 3 Folgetagen in der 8. Abendstunde 15° C beträgt (Nachrichtenblatt f. d. deutsch. Pflanzenschutzdienst 1928 Nr. 10 S. 94). Daß die laufende Verfolgung des Massenwechsels auch bei andern Faltern praktisch bedeutsame Warnungen zeitigen kann, sei durch Bezug auf die Kohlschabe *Plutella cruciferarum* belegt. Das diesjährige Massenerscheinen der Raupen, welche in Mittel- und Süddeutschland den Blumenkohl so verheerend mitgenommen und im Verein mit anderen Faktoren den Erzeugerpreis für Winterkohl auf die 8—10fache Höhe des Vorjahres getrieben haben, ist von der Zweigstelle Kiel der Biologischen Reichsanstalt schon im Mai des Jahres (Landw. Wochenblatt 1928 Nr. 22 S. 690) auf Grund des Massenflugs der Falter vorausgesagt worden. Eine entsprechende Prognose wurde dort im Herbst dieses Jahres für das kommende Jahr in bezug auf die Gammaeule *Plusia gamma* und den Stachelbeerspanner *Abraxas grossulariata* gestellt. Die in andern Teilen des Reiches in diesem Jahre so verheerend aufgetretenen Gammaeulen haben Schleswig-Holstein bislang fast vollständig verschont, fliegen dort aber seit August 1928 beunruhigend stark, und die Raupen des Stachelbeerspanners haben es im Einklang mit der Anfang Oktober auf Grund des Falterflugs gestellten Prognose (1928 S. 1095) jetzt bereits lokal zu Kahlfraß an Stachelbeeren gebracht. Wir sehen daher dem Fraß der Altraupen für das nächste Frühjahr nicht ohne Sorge entgegen und verfolgen die Weiterentwicklung des Befalls mit besonderem Interesse, weil dieser in Schleswig-Holstein auch in andern Jahren häufige Falter die *Ribes*-Arten dort bislang auffällig gemieden haben soll.

Die Reihe der Beispiele für prognostische Leistungen im Pflanzenschutz abschließend sei schließlich verzeichnet, daß man in Nordamerika das von Hopkins (1919 S. 496—5.3) aufgestellte bioklimatische Gesetz, wonach dort ein Isophanenabstand von einem Breitengrad bzw. 5 Längengraden bzw. 400 Fuß Höhe einem Zeitunterschied von je 4 Tagen für alle epidemiologischen Phänomene des Insektenlebens entspricht, u. a. zur Vermeidung von Schäden durch die Hessenfliege *Cecidomyia destructor* auswertet. Man sucht diesem Schädling dort ebenso wie bei uns der Fritfliege *Oscinis frit* durch späte Herbstsaat zu entgehen (s. a. Headlee 1912 S. 98). Die Herbstbrut der Hessenfliege fliegt nur 1 Woche. Das Ende des Fluges und somit auch der geeignete Termin für die Weizenaussaat läßt sich also berechnen, sobald die Flugdaten für die Fliege von einigen Stationen vorliegen. Ich muß

allerdings gestehen, daß ich an die allgemeine Gültigkeit dieser Regel nicht recht glauben kann und daß jedenfalls in Deutschland die klimatischen Verhältnisse viel zu kompliziert liegen, als daß wir so einfache phänologische Beziehungen auch bei uns erwarten dürften (s. auch Werth 1921 S. 18—19, Hiltner 1926, 8; S.). Damit soll nicht bestritten werden, daß wir auch in Deutschland uns mit Nutzen phänologischer Karten bei prognostischen Arbeiten im Pflanzenschutz würden bedienen können, weil natürlich auch bei uns die Erscheinungszeiten für Schädlinge im Norden und Osten und im Gebirge später liegen als im Süden, Westen und in der Ebene, und daß man etwa aus dem Verschwinden der Fritfliege in Hinterpommern Schlüsse auf den Termin des Flugendes in Ostpreußen wird ziehen können. (Über Prognosen betr. Fritfliege vgl. im übrigen Nachr.-Bl. 1923 S. 86, Illustr. landw. Zeitung 19:3 S. 349 und Blunck und Ludewig 1925 Nr. 73.)

Ich habe das Urteil über die bisherigen Leistungen epidemiologischer Forschung im Pflanzenschutz schon vorhin dadurch vorweggenommen, daß ich von ermutigenden Ansätzen sprach. Es wäre in der Tat verfehlt, sie höher zu werten. Auf der andern Seite wird man aber das bisher Erreichte im Vergleich zu Aufwand und Leistung bei andern Disziplinen der Phytopathologie setzen müssen und dann zu dem Schluß kommen, daß die neue Arbeitsrichtung auf dem Wege ist, ein fruchtbares Glied der Pflanzenschutzforschung zu werden. Ihre weitere Entwicklung wird in erster Linie von der Ausgestaltung der Methodik und der Vervollständigung ihres Rüstzeugs abhängen. Dazu rechnen die ihr von den Hilfswissenschaften Meteorolog'ie, Klimalehre, Geographie, Phänologie und Physiologie gelieferten Unterlagen. In erster Linie bedarf der Forscher aber eines einwandfreien statistischen Materials über die Pflanzenseuchen selbst. Außer Zweifel dankt die Epidemiologie in der Humanmedizin ihre glänzenden Erfolge nicht zuletzt den ausgezeichneten, weit zurückreichenden, mit reichem Zahlenmaterial durchsetzten Daten, welche in ihren Archiven über das Kommen und Gehen menschlicher Seuchen niedergelegt sind. Auch der Pflanzenschutz muß streben, über das Sammeln qualitativer Meldungen und Schätzungen zu quantitativ faßbaren, nicht dem subjektiven Irrtum unterliegenden Angaben vorzustoßen. Er wird dabei einmal im Weg weiterer Ausgestaltung seines Meldedienstes (Schwartz 1921 S. 3—6, Bremer 1926, S. 1—2 und 12—13) versuchen, zahlenmäßige Unterlagen von möglichst vielen, weit auseinanderliegenden Ortlichkeiten nach einheitlichen Gesichtspunkten zusammenzutragen und wird daneben versuchen, an einem oder wenigen Orten ein mehr in die Tiefe gehendes Spezialstudium zu treiben. Der letztere Weg gestattet u. a., durch Gleichhaltung der übrigen Faktoren beschleunigt die Wirkung meteorologischer Einflüsse und damit einen der wichtigsten epidemiolo-

gischen Ursachenkomplexe zu fassen. Bei Studien über Insektenplagen werden mittels stationärer und mobiler Fangeinrichtungen laufend durchgeführte biocönotische Momentaufnahmen (Dahl 1904, 2. Aufl. 1908, 1908 S. 349—353, 1921, 1923, Börner 1921 S. 405—464, Dampf 1921 S. 465—466, 1924 S. 127—176, Stellwaag 1921 100 S., 1928 S. 59—66, Hartig 1928 S. 67—71, Bremer 1926 Nr. 11) sich als besonders fruchtbares Hilfsmittel der Forschung erweisen. Es ist selbstverständlich, daß derartige Untersuchungen grundsätzlich im Zentrum des Seuchengebietes durchgeführt werden müssen. Im Laboratorium der Großstadt läßt sich wohl epidemiologisches Material verarbeiten, dieses selbst muß aber am Schadherd gesammelt werden. Es wäre anders schlechterdings unmöglich, die Ursachen der seuchenhaften Vermehrung des Schädlings und seines Wiederverschwindens, d. h. den Kernpunkt des epidemiologischen Problems zu erforschen. Aus diesem Grunde ist auch nicht genug getan, wenn der Forscher sich im Wege gelegentlicher Reisen über die Entwicklung des Befalls zu informieren sucht: Er muß sich wochen- und monate-, unter Umständen jahrelang im Seuchengebiet aufhalten. Die Amerikaner haben in ihren „field-stations“ eine glückliche und billige Form der Lösung dieser Aufgabe gefunden. Das Ergebnis ist allgemein bekannt. Escherich schreibt den *field-stations* geradezu den großen Aufschwung zu, den die angewandte Entomologie in den Vereinigten Staaten während der letzten Dezennien genommen hat (Escherich 1913 S. 7). Es kann nicht genug begrüßt werden, daß die Feldlaboratorien unter dem ihr Wesen kennzeichnenden Namen „Fliegende Stationen“ sich neuerdings auch bei uns einzubürgern beginnen (Hase 1919 S. 105—112, 1920 S. 390 bis 400, Eckstein 1920 S. 338—371). Die Erfolge werden nicht ausbleiben. Ich darf zur Stütze dieser Auffassung darauf verweisen, daß auch die hier vorgetragenen Gedanken zur Rübenfliegenbekämpfung in fliegenden Stationen geboren sind, und ich gebe der Überzeugung Ausdruck, daß wir mit den skizzierten Mitteln epidemiologischer Forschung auch manche andere Pflanzenseuche beschleunigt in die Gewalt bekommen werden.

Literaturverzeichnis.

- Allgemeine Zeitschrift für Epidemiologie, Erlangen 1874 ff.
 Der Stachelbeerspanner. Ldw. Wochenbl. f. Schlesw.-Holst., Jg. 78, Nr. 40, S. 1095, Kiel 5. 10. 1928.
 Drohende Massenvermehrung der Ackerschnecke. Ldw. Wochenbl. f. Schlesw.-Holst., Nr. 28, S. 663, 1926.
 Fritfliegengefahr. 1. Nachrichtenblatt f. d. deutsch. Pflanzenschutzdienst, Jg. 3, Nr. 11, S. 86, 1923, Berlin-Dahlem. 2. Illustr. Ldw. Ztg., S. 349, 1923.
 Aderhold, R., Das Fuscladium unserer Obstbäume, II. Teil. Ldw. Jahrbüch. 29, S. 541—587, 1900.

- Aderhold, R., Ein Beitrag zur Frage der Empfänglichkeit der Apfelsorten für *Fusicladium dendriticum* (Wallr.) Fuck. und deren Beziehungen zum Wetter. Arb. a. d. biol. Abt. f. Land- u. Forstw. a. d. Kais. Gesundheitsamt, Bd. 2, H. 5, S. 560—566, 1902.
- Appel, O., Die Zukunft des Pflanzenschutzes in Deutschland. Angew. Botanik, Bd. 1, S. 4—15, Berlin 1919.
- Babcock, K. W., Environmental studies on the European cornborer (*Pyrausta nubilalis* Hübn.). Journ. Econ. Entom. 17, S. 120—125, 1924.
- Becker, H. und Blunck, H., Die Getreideblumenfliege in ihren Beziehungen zu Nässe, Bodenart und Vorfrucht. Ldw. Wochenbl. f. Schlesw.-Holst., Jg. 77, Nr. 40, S. 1129—1133, Kiel 1927.
- Berwig, Die Forleule in Bayern. Historisch-statistische Betrachtungen. Forstw. Zentralblatt 48, S. 165 ff., 1926.
- Battny, Het voorspellen van het massaal optreden van schadelijke insecten. Tijdschr. over Plantenziekten, Jg. 31, 6. afl., 1925.
- Blunck, H., Über den Massenwechsel des großen Kohlweißlings bei Hamburg. Ber. üb. d. Tätigk. d. Biol. Reichs-Anstalt f. Ld.- u. Forstw. 1920, 16. Jahresbericht, H. 21, S. 182—184, Berlin 1921.
- — Die Entwicklung des *Dytiscus marginalis* L. vom Ei bis zur Imago. 2. Teil: Die Metamorphose (B. Das Larven- u. d. Puppenleben). Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 121, H. 2, S. 171—391, Leipzig 1923.
- — Vorbemerkung zu „Untersuchungen zur Lebensgeschichte und Bekämpfung der Rübenfliege (*Pegomyia hyoscyami*)“ (1. Mitt.). Arb. a. d. Biol. Reichs-Anstalt f. Ld.- u. Forstw., Bd. 16, H. 3, S. 423—431, Berlin 1928.
- — Drohendes Massenaufreten eines Schädling der Kohl- und Steckrübenkulturen. Ldw. Wochenbl. f. Schlesw.-Holst., Nr. 22, S. 690, 1. 6. 1928.
- Blunck, H. u. Hähne, H., Der Stand der Rübenaskäferfrage im Jahre 1926. Zeitschr. „Zuckerrübenbau“, H. 10, 6 S., Hannover 1927.
- Blunck, H. u. Janisch, R., Bericht über Versuche zur Bekämpfung der Rübenaskäfer im Jahre 1923. Arb. a. d. Biol. Reichs-Anstalt f. Ld.- u. Forstwirtschaft, Bd. 13, H. 5, S. 433—496, Berlin 1925.
- Blunck, H. u. Ludewig, K., Empfiehlt sich späte Bestellung der Winterung nach starkem Fritbefall der Sommerung? Zeitschr. „Georgine“, Ldw. u. Forstw. Ztg., Nr. 73, 4 S., 12. 9. 1925.
- Blunck, H. u. Merkenschlager, F., Zur Ökologie der Drahtwurmherde. Nachrbl. f. d. deutsch. Pflanzenschutzdienst, Jg. 5, S. 95—98, 1925.
- — Drahtwurmschäden in Hopfengärten, Wochenbl. d. Ldw. Vereins in Bayern, Beilage „Der Ehemalige“, Nr. 9, 3. 3. 1926.
- Blunck, H. u. Munkelt, W., Massenaufreten der gelben Hahnfliege in Schleswig-Holstein. Nachrbl. f. d. deutsch. Pflschutzdienst, Jg. 6, S. 27—18, Berlin 1926.
- Bodenheimer, F. S., Über die Ausnutzung des durch Pflanzenneueinführungen entstandenen freien Nahrungsraumes durch einheimische Insekten. Biolog. Zentralbl. 44, S. 671—675, Leipzig 1924.
- — On predicting the Development-Cycles of Insects. I. *Ceratitis capitata* Wied. Bull. Soc. Roy. Entom. d'Egypte, S. 149—157, 1924.
- — Die Temperaturentwicklungskurve bei medizinisch wichtigen Insekten. Centralbl. f. Bakteriologie und Parasitenkunde, I. Orig.-Bd. 93, S. 474—480, 1924.
- — Über die Voraussage der Generationenzahl von Insekten. II. Die Temperaturentwicklungskurve bei medizinisch wichtigen Insekten. Zentralbl. f. Bakt., Parasitenkunde und Infektionskrankheiten, 1. Abt., Bd. 93, H. 6, S. 474—480, Jena.

- Bodenheimer, F. S., Über die Voraussage der Generationszahl von Insekten. III. Die Bedeutung des Klimas für die landwirtschaftliche Entomologie. Zeitschr. f. angew. Entom., Bd. 12, S. 91—122, 1926.
- — — Über die für das Verbreitungsgebiet einer Art bestimmenden Faktoren. Biol. Zentralblatt, Bd. 47, H. 1, S. 25—44, Januar 1927.
- Börner, C. u. Mitarbeiter, Beiträge zur Kenntnis vom Massenwechsel (Gradation) schädlicher Insekten. Arbeiten a. d. Biol. Reichsanstalt f. Land- u. Forstw., Bd. 10, S. 405—464, Berlin 1919.
- Bremer, H., Das Auftreten der Schorfkrankheit am Apfelbaum (*Fusicladium dendriticum* (Wallr.) Fuck. in seinen Beziehungen zum Wetter. Angew. Botanik, Zeitschr. f. Erforschung der Nutzpflanzen, Bd. 6, H. 2, S. 77—97, 1924.
- — — Wissenswertes aus der Arbeit in- und ausländischer Versuchsstationen und Institute. IV. Apfelschorfjahre und Wetter. D. Obst- u. Gemüsebau-Ztg., Nr. 12, S. 96—97, Berlin 1924.
- — — Bericht über Versuche zur Bekämpfung der Rübenfliege. Zeitschr. „Die Deutsch. Zuckerindustrie“, Nr. 42, 3 S., 1925.
- — — Ist tiefes Umpflügen der Äcker zur Vernichtung von Feldschädlingen anzuraten? Kurze kritische Untersuchung unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse bei der Rübenfliege. Nachrichtbl. f. d. deutsch. Pflanzenschutzdienst, Nr. 11, S. 91—92, 1925.
- — — Zur Methodik epidemiologischer Untersuchungen im landwirtsch. u. gärtnerischen Pflanzenschutz. Nachrbl. f. d. deutschen Pflanzenschutzdienst, Nr. 11, S. 87—89, Berlin 1926.
- — — Zur Epidemiologie der Rübenfliege (*Pegomyia hyoscyami* Pz.). Anzeiger f. Schädlingskunde, Jg. 2, H. 10, S. 133—135, 1926.
- — — Ausbaumöglichkeiten der Pflanzenschutzstatistik. Nachrbl. f. d. deutsch. Pflanzenschutzdienst, Jg. 6, Nr. 1, S. 1—2, Nr. 2, S. 12—13, Berlin, Januar 1926.
- — — Über die Rübenfliegenplage und ihre Bekämpfung. Illustr. Ldw. Ztg., Jg. 46, Nr. 14, S. 181—182, Berlin, 2. 4. 1926.
- — — Die Überwinterung des Rübenaskäfers *Blitophaga opaca* L. Anzeig. f. Schädlingskunde, Jg. 3, H. 1, S. 1—5, Berlin 1927.
- — — Die Zuckerrübe und ihre Schädlinge, Rückblick und Ausblick. Zeitschr. „Die Deutsch. Zuckerindustrie“, Nr. 19, Berlin 1927.
- — — Die Voraussage von Rübenfliegenschäden. Zeitschr. „Die Deutsch. Zuckerindustrie“, Nr. 42, 1928.
- — — Geschichte des Rübenfliegenbefalls im nördlichen Vorpommern und auf Rügen im Jahre 1924 (2. Mitt.). Arb. a. d. Biol. Reichsanstalt f. Ld.- u. Forstw., Bd. 16, H. 3, S. 432—447, Berlin 1928.
- — — Geschichte des Rübenfliegenbefalls im nördlichen Vorpommern und auf Rügen im Jahre 1925 (3. Mitt.). Arb. a. d. Biol. Reichsanstalt f. Ld.- u. Forstw., Bd. 16, H. 3, S. 448—468, Berlin 1928.
- — — Geschichte des Rübenfliegenbefalls im nördlichen Vorpommern und auf Rügen im Jahre 1926 (6. Mitt.). Arb. a. d. Biolog. Reichsanst. f. Ld.- u. Forstw., Bd. 16, H. 3, S. 507—519, Berlin 1928.
- — — Grundsätzliches über den Massenwechsel von Insekten. Zeitschr. f. angew. Entomol., Bd. 14, H. 2, S. 254—272, 1928.
- — — Beitrag zur Epidemiologie der Rübenfliegenkalamität. (9. Mitt.) Arb. a. d. Biolog. Reichsanst. f. Ld.- u. Forstw. (im Druck).

- Bremer, H. u. Kaufmann, O., Die natürlichen Feinde der Rübenfliege (7. Mitt.). Arb. a. d. Biolog. Reichsanst. f. Ld.- u. Forstw., Bd. 16, H. 3, S. 520—555, Berlin 1928.
- Chapman, R. N., The quantitative analysis of environmental factors. Ecology, Bd. 9, Nr. 2, S. 111—122, 1928.
- Cook, W. C., Studies in the Physical Ecology of the Noctuidae. Minnesota Agr. Exp. State Techn. Bull., 12, 1923.
- — The distribution of the Pale Western Cutworm, *Porosagrotis orthogenia* Morr. A study in Physical Ecology. Ecology V., S. 60—69, 1924.
- — The distribution of the Alfalfa weevil (*Phytonomus posticus* Cyll.). A study in physical ecology. Journ. Agr. Res. 30, S. 479—491, 1925.
- — A Note regarding Temperature Curves. Journal Econ. Entomologie, 21, No. 3, S. 510—511, Geneva, N. Y., 1928.
- Dahl, F., Kurze Anleitung zum wissenschaftlichen Sammeln und zum Konservieren von Tieren. Jena 1904, 2. Aufl. Jena 1908.
- — Grundsätze und Grundbegriffe der biocönotischen Forschung. Zool. Anzeig., Bd. 33, Nr. 11, S. 349—353, Leipzig, August 1908.
- — Grundlagen einer ökologischen Tiergeographie. Jena 1921 und 1923.
- Dampf, A., Die Anwendung der biocönotisch-statistischen Methode bei tropischen Pflanzenschädlingen, S. 465—466. Teil 7 von: Beiträge zur Kenntnis vom Massenwechsel (Gradation) schädlicher Insekten. Arb. d. Biolog. Reichsanst. f. Ld.- u. Forstw., Bd. 10, S. 465—466, Berlin 1921.
- — Anweisung zu biocönotischen Kätscherfänger auf Mooren, in: Zur Kenntnis der Estländischen Hochmoorfauna (III. Beitrag). Beiträge zur Kenntnis Estlands, Bd. 10, S. 127—176, 1924.
- Dingler, M., Massenvermehrung der Insekten. „Die Umschau“ 28, S. 541—545, Frankfurt a. M. 1924.
- Eckstein, F., Aus einer Feldstation für Stechmücken. Biologische Notizen. Zeitschrift f. angew. Entomol., Bd. 6, S. 338—371, 1920.
- — Zoologisch-meteorologische Studien. 1. Mitt.: Über den Einfluß von Standort und Klima auf die Gradation des Kiefernspanners (*Bupalus piniarius* L.). Zeitschr. f. angew. Entomol., Bd. 9, H. 2, S. 247—305, 1923.
- Eckstein, K., Über die Methoden neuzeitlicher Maßregeln gegen Insektenschäden im Walde. Anzeiger f. Schädlingkunde, Jg. 2, S. 5—8, 15—19, 32—33, Berlin 1926.
- Eidmann, H., Der Kiefernspanner in Bayern im Jahre 1925 mit besonderer Berücksichtigung des Parasitenproblems. Zeitschr. f. angew. Entomologie, Bd. 13, S. 51—90, 1926.
- Escherich, K., Die angewandte Entomologie in den Vereinigten Staaten, 196 S., Verlag P. Parey, Berlin 1913.
- — Die Forstinsekten Mitteleuropas. Band I, Berlin 1914, 432 S.
- — Die Maikäferbekämpfung im Bienwald (Rheinpfalz). Flugschr. d. deutsch. Gesellsch. f. angew. Entomologie, Nr. 3, 27 S., Berlin 1916.
- — Forstentomologische Streifzüge im Urwald von Bialowies. — Bialowies in deutscher Verwaltung. H. 2, S. 97—115, Berlin 1917.
- — Das Forschungsinstitut zur Bekämpfung tierischer Schädlinge in München. Verh. Deutsch. Ges. f. angew. Entomologie, S. 13—23, München 1918, Berlin 1919.
- — Parasitenwirkung und biologische Bekämpfung. Zeitschr. Forst- u. Jagdwesen, Jg. 54, S. 193—198, 1922.
- — Kieferneulenkatastrophe und Forstentomologie. Ber. 21. Hauptversammlg. deutsch. Forstvereins zu Bamberg, 12 S., 1924.

- Escherich, K., Die Forleule. Ber. 21. Hauptversammlg. deutsch. Forstvereins zu Bamberg, S. 149—159, 1924.
- — Mischwald und Insektenkatastrophen. D. deutsch. Forstwirt, Sept. 1925.
- — Eine Reise ins norddeutsche Eulengebiet. Forstwissensch. Zentralbl., 67 S., H. 1u. 2, 1925.
- — Neuzeitliche Bekämpfung tierischer Schädlinge. Verlg. J. Springer, 32 S., Berlin 1927.
- van Everdingen, E., Het verband Aussen de weersgesteldheid en de aardappelziekte. Tijdschr. ov. Planzenziekten, 32 S., 129, 1926.
- Ewert, R., Jahresbericht der botanischen Versuchsstation. Jahresber. d. Kgl. Lehranst. f. Obst- u. Gartenbau Proskau, 1910.
- Felt, E. P., The dissemination of insects by air currents. Journ. of Econ. Entom. Bd. 18, S. 152—158, Geneva 1925.
- Fischbach, Steht uns im Frühjahr 1929 eine Tipulaplage bevor? Oldenburg. Landw.-Blatt, 76. Jg. Nr. 52, 20. Dezember 1928. S. 928—929.
- Fletscher, T. B., Migration as a Factor in pest outbreaks. Bull. Ent. Research 16, S. 177—181, 1925.
- Friederichs, K., Die Bedeutung der Biocönose für den Pflanzenschutz. Fortschr. d. Landw., Jg. 1, H. 21, S. 685, Wien u. Berlin 1. 11. 1926.
- — Grundsätzliches über die Lebenseinheiten höherer Ordnungen und den ökologischen Einheitsfaktor. „Die Naturwissenschaften“, Jg. 15, H. 7, S. 153—157, Berlin 18. 2. 1927, H. 8, S. 182—186, Berlin 25. 2. 1927.
- — Die Bedeutung der Biocönosen für den Pflanzenschutz gegen Tiere. Zeitschr. f. angew. Entomologie, Bd. 12, S. 385—411, 1927.
- — Waldkatastrophen in biocönotischer Betrachtung. Anzeig. f. Schädlingskunde, Jg. 4, H. 11, H. 139—142, Berlin 1928.
- Gasow, H., Der grüne Eichenwickler (*Tortrix viridana* L.) als Forstschädling. Arb. a. d. Biolog. Reichsanst. f. Ld.- u. Forstw. 12, S. 355—508, 1925.
- — Voraussage des Auftretens von Wiesenwürmern und deren Bekämpfung durch natürliche Feinde. Ldw. Zeitg. f. Westf. u. Lippe, Jg. 85, H. 25, S. 639—640, 1928.
- Geißler, A., Das „Bioklimatische Gesetz“ von Hopkins und der Versuch seiner Nutzbarmachung für die Landwirtschaft. Nachrichtenbl. f. d. deutsch. Pflanzenschutzdienst, Jg. 7, S. 35—36, 43—44, Berlin 1927.
- Gotschlich, E., Über Werden und Vergehen von Infektionskrankheiten. Deutsche med. Wochenschr., S. 593—597, 1919.
- — Die Variabilität der Mikroorganismen in allgemein biologischer Hinsicht Centralbl. Bakt. 1, Abt. 93, S. 2—22, Jena 1924.
- Gottstein, A., Allgemeine Epidemiologie. Verlag M. Spohr, Leipzig 1893.
- — Zur Epidemiologie der Appendicitis. Deutsch. med. Wochenschr. Nr. 12, 7 S., Leipzig 1917.
- — Seuchenprobleme. I. Persönliche Empfänglichkeit. Deutsch. med. Wochenschrift, Nr. 8, 12 S., Leipzig 1925.
- — Die Bewegung der akuten Seuchen im letzten Jahrfünft, mit besonderer Berücksichtigung des Unterleibstypus. Klinische Wochenschrift, Jg. 6, Nr. 1, 13 S., Berlin 1927.
- — Kommen und Gehen der Epidemien. „Die Naturwissenschaften“, Jg. 16, H. 45, 46, 47, S. 906—913, Berlin, 9. 11. 1928.
- Hartig, F. Gf., Über einige praktische Sammelmethode für biozönotische Forschungen in der Lepidopterologie. Anzeig. f. Schädlingskunde, Jg. 4, H. 5, S. 67—71, Berlin 1928.

- Hase, A., Die Zoologie und ihre Leistungen im Kriege 1914—1918. Zugleich ein Beitrag zur Frage der angewandten Zoologie in Deutschland. „Die Naturwissenschaften“, Jg. 7, H. 7, S. 105—112, Berlin 14. 2. 1919.
- — Über die erste deutsche forstentomologische Feldstation. Zeitschr. f. angew. Entomologie, Bd. 6, H. 2, S. 390—400, Berlin 1920.
- — Physiologische und ökologische Forschungen als Grundlagen praktischer Maßnahmen. Anzeiger f. Schädlingskunde, Jg. 4, H. 5, S. 51—58, 75—86, Berlin 1928.
- Headlee, Th. J., The time when wheat should be sown to escape the fall brood of Hessian fly. Journ. Econ. Entom., Bd. 5, S. 98, 1912.
- Hedlund, F., Om regfluganz bekämpande (Über die Bekämpfung der Getreideblumenfliege *Hylemyia coarctata* Fall.). Tidskrift för Landtmän, S. 500 bis 503, 507—515, 1915.
- Hesse, R., Tiergeographie auf ökologischer Grundlage. Jena 1924.
- — Die Ökologie der Tiere, ihre Wege und Ziele. „Die Naturwissenschaften“, Jg. 15, S. 942—946, 1927.
- Hilf und Wittich, Zur Frage der Ausführung der Forleulen-Probesammlungen. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen, S. 730—732, 1924.
- Hiltner, E., Die Phänologie und ihre Bedeutung. Sammlg. Naturwissensch. u. Landw., H. 8, Freising-München 1926.
- — Die Phänologie und ihre Bedeutung. 86 S., München 1926.
- Hiltner, L., Über die Verbreitung und die Bekämpfung der Feldmäuse in Bayern in den Jahren 1902—1913. Ldw. Jahrbücher f. Bayern, Nr. 5, 1914.
- — Über eine neue auffallende Tatsache bezüglich der Gesetzmäßigkeit beim Fortschreiten der Feldmäuseplagen in Süddeutschland. Prakt. Blätter f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz, S. 137, 1916.
- Hopkins, A. D., The bioclimatic law as applied to entomological research and farm practice. The Scientific Monthly. Bd. 8, S. 496—513, Newyork, 1919.
- Übers., Anzeig. f. Schädlingskunde, Jg. 2, 1926.
- Howard, L. O., The needs of the World as to Entomology. Annals of the entomological Society of America, Bd. 18, Columbus. Ohio 1925, übersetzt von Jurascheck, Zeitschr. f. angew. Entomologie, Bd. 12, Berlin 1927.
- — A great economic waste, what we are doing and what we must do if we would chee the ravages of insects. Natural history, Bd. 26, 1926, übers., Anzeig. f. Schädlingskunde, Jg. 2, 1926.
- Hunter, W. D. u. Pierce, W. D., The mexican cotton boll Weevil. U.S.Dep. Agricult. Bur. of Entomology, Bulletin 114, 1912.
- Istvánfi u. Pálincas, Zentralbl. Bakt. II, 32, 1912.
- Janisch, E., Über die Temperaturabhängigkeit biologischer Vorgänge und ihre kurvenmäßige Analyse. Pflügers Archiv für die gesamte Physiologie des Menschen und der Tiere, Bd. 209, H. 2/3, S. 414—436, Berlin, August 1925.
- — Über das Exponentialgesetz und seine Bedeutung für die Pflanzenschutzforschung, Verhandl. d. Deutsch. Gesellsch. f. angew. Entomol. e. V. a. d. 5. Mitgliederversammlg. zu Hamburg, S. 55—67, Berlin 1926.
- — Das Exponentialgesetz, Abhandlungen zur Theorie der organischen Entwicklung, H. 2, 1927.
- — Die Lebens- und Entwicklungsdauer der Insekten als Temperaturfunktion, Zeitschr. f. wissensch. Zoologie, „Festschrift Korschelt“, Bd. 132, S. 176 bis 186, Leipzig 1928.
- de Jong, H. W., Het voorspellen van insectenplagen, Tijdschr. Plantenziekten, 32, Nr. 11, S. 305—311. Wageningen 1926.

- Jungner, J. R., Über den klimatisch-biologischen Zusammenhang einer Reihe von Getreidekrankheiten während der letzten Jahre, Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten, 14, S. 321—347, 1904.
- Kaufmann, O., Geschichte des Rübenfliegenbefalls in Schlesien im Jahre 1925, (4. Mitt.). Arbeiten a. d. Biol. Reichsanst. f. Ld.- u. Forstw., Bd. 16, H. 3, S. 469—486, Berlin 1928.
- — Geschichte des Rübenfliegenbefalls in Schlesien im Jahre 1926, (5. Mitt.) Arb. a. d. Biol. Reichsanst. f. Ld.- u. Forstw., Bd. 16, H. 3, S. 487—506, Berlin 1928.
- — Geschichte des Rübenfliegenbefalls in Schlesien im Jahre 1927, (8. Mitt.) Arb. a. d. Biol. Reichsanst. f. Ld.- u. Forstw., Bd. 16, H. 3, S. 556—573, Berlin 1928.
- Kißkalt, K., Das Wandern der Seuchen, Deutsch. Med. Wochenschr., Jg. 49, S. 569—571, 1923.
- — Epidemiologische Untersuchungen. 1. Die Diphtherieepidemie des 19. Jahrhunderts, Zeitschr. f. Hygiene u. Infektionskrankheiten, Bd. 103, S. 483 bis 517, Berlin 1924.
- — (Diskussionsbemerkung a. d. Tagg. d. deutsch. Vereinigg. f. Mikrobiologie in Göttingen 1924), Zentralbl. Bakt. Paras. 1. Abt., Bd. 93, S. 113—114, Jena 1924.
- Kleine, K., Die Wintersaateule *Agrotis segetum* Schiff. und ihre Bedeutung als landwirtschaftlicher Schädling, Zeitschr. f. angew. Entomologie, 6, S. 247 bis 269, 1920.
- — Die Runkelfliege (*Pegomya hyoscyami* Panz.) und die landwirtschaftliche Praxis, Bl. f. Zuckerrübenbau, 30, S. 1—23, 1923.
- — Die Abhängigkeit der Getreidehalmfliege (*Chlorops taeniopus*) von der Temperatur, Zeitschr. f. wiss. Insektenbiologie, Bd. 21, Nr. 4/5, S. 91—98, 1926.
- Knoch, K., Die Möglichkeit der Abschätzung des Ernteertrages auf Grund meteorologischer Angaben. Ein wichtiges Kapitel aus dem Gebiete der landwirtschaftlichen Meteorologie, „Die Naturwissenschaften“, Jg. 11, H. 37, S. 769—776, Berlin 14. 9. 1923.
- Knoche, E., Die biologische Bekämpfungsmethode als Kampfmittel gegen Forstinsekten, Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen, Bd. 53, Berlin 1921.
- — Die Nonnenkalamität im Zittauer Stadtwald, Nachrichtenbl. f. d. Deutsch. Pflanzenschutzdienst, Jg. 2, Nr. 1, S. 2—4, Berlin 1922.
- Köhler, E., Neue Wege in der Phytophthora-Bekämpfung? Nachrichtenbl. f. d. D. Pflanzenschutzdienst, 7. Jg., Nr. 4, Berlin 1927, S. 37.
- Lathrop, F. H., Influence of temperature and evaporation upon the development of *Aphis pomi* Degeer., Journal of Agricultural Research Washington, Bd. 23, Nr. 12, S. 969—987, 24. 3. 1923.
- Van Luijk, A., Frequentiekurven als hulpmiddel ter begrenzing van geslachten. Meded. Nederl. Mycol. Vereen, 14, S. 123—145, 1925.
- Martini, E., Prizipielle Bemerkungen zu Fragen biologischer Schädlingsbekämpfung in der medizinischen Entomologie. Verhandlg. d. Deutsch. Gesellsch. f. angew. Entomologie, Frankfurt 1924, Berlin 1924.
- Matisse, Action de la Chaleur et du Froid sur l'Activité des Etres vivantes. Paris, Emile Larose 1919, 556 pp.
- Müller, K., Die neuesten Forschungen über die Bekämpfung der Peronosporakrankheit der Reben. Mitteil. d. Deutsch. Weinbau-Vereins.

- Müller, K., Die Vorausbestimmung des Zeitpunktes zur Bekämpfung der Peronospora. Zeitschr. f. Weinbau u. Weinbehandlung, 2, 1915.
- — — Neue Forschungen auf dem Gebiete der Peronosporabekämpfung, „Der Weinbau der Rheinpfalz“, Jg. 8, Nr. 44, S. 295—298, Nr. 45, S. 302—304, Neustadt a./Haardt, 1920.
- — — Biologische Versuche mit der Reben-Peronospora zur Ermittlung der Inkubationszeiten. „Weinbau und Kellerwirtschaft“, Jg. 2, Nr. 9, S. 65—70, Freiburg i/Br. 1923.
- — — Neue Forschungen über die Bekämpfung der Blattfallkrankheit der Reben. Jahrb. d. angew. Naturwiss., Jg. 33, S. 357—363, Freiburg i/Br. 1927.
- — — Inkubationskalender (V. Aufl. 1928). Mitt. Nr. 1 des Badisch. Weinbauinstituts in Freiburg i/Br., 4 S.
- Neufeld, F., Die Veränderlichkeit der Mikroorganismen in ihrer Bedeutung für die Epidemiologie. Zentralbl. Bakt. Paras., 1. Abt., Bd. 93, S. 81—94, Jena 1924.
- Österleben, F., Die Seuchen, ihre Ursachen, Gesetze und Bekämpfung. Tübingen 1873.
- Pierce, W. Dwight, A new Interpretation of the Relationship of Temperature and Humidity to Insect Development. Journ. of Agricult. Research, Bd. 5, S. 1183—1191, Washington 1913.
- — — Lectures in Applied Entomology. San Mateo (Calif.), Ser. 1, Part. 2, 1923.
- Rabanus, A., (Peronospora-Vorhersagedienst). Weinbau und Kellerwirtschaft, S. 103, 1922.
- Rice, T. B., The conquest of disease. New York: Macmillan Co. 10 + 363 S., 1927.
- Röhl, Waldkatastrophen. Forstwiss. Zentralbl., 50. Jg., S. 293—315, 1928.
- Sachtleben, H., Beiträge zur Naturgeschichte der Forleule (*Panolis flammea* Schiff. Noct., Lep.) und ihre Parasiten. Arb. a. d. Biolog. Reichsanst. f. Ld.- u. Forstwirtsch., Bd. 15, H. 4, S. 437—536, Berlin, Dezember 1927.
- Sajó, *Peronospora viticola*, Budapest 1890.
- Sanderson, E. D., The relation of temperature to the Growth of insects. „Journ. of Economic Entomology“, Bd. 3, S. 113—140, April 1910.
- Sanderson, E. D. and Peairs, L. M., The relation to temperature to insect-life. College Agric. Exper. Stat. Techn. Bull., Nr. 7, 125 S., New Hampshire 1913.
- Schloßmann, Teleky u. Gottstein, Handbuch der sozialen Hygiene. 1925 ff.
- Schmidt, M., Die Maikäfer in Deutschland. Arb. aus der Biol. Reichsanstalt für Land- u. Forstwirtschaft. 14. Bd., H. 1, Berlin 1925. S. 1—76.
- — — Zur Entwicklungsdauer der Maikäfer. Eine Erwiderung. Z. f. angew. Ent., Bd. 12, 1927, S. 484—489.
- Schwangart, F., Zur Bekämpfung des Heu- und Sauerwurms. Bericht und Vorschläge der Kgl. Lehr- und Versuchsanstalt für Weinbau (Zoologische Abteilung). Neustadt a. Haardt, 13 pp., 1909.
- Schwartz, M., Statistik im Pflanzenschutz. Nachrichtenbl. f. d. deutsch. Pflanzenschutzdienst, Jg. 1, S. 3—6, Berlin 1921.
- Shelford, E. E., Methods for the experimental study of the relations of insects to weather. Journ. of Economic Entomology, Bd. 19, Geneva N. Y. 1926.
- Sprengel, L., Versuche zur Rationalisierung der Heu- und Sauerwurmbekämpfung im pfälzischen Weinbau. „Der Deutsche Weinbau“, Jg. 6, S. 455—460, Karlsruhe 1927.

- Stakmann, E. C. u. Lambert, E. B., Der Einfluß der Temperatur während der Vegetationsperiode in dem Sommerweizengebiet der Vereinigten Staaten auf das Vorkommen von Rostepidemien. *Phytopathology*, 18, S. 369—374, 1928.
- Stellwaag, F., Die Schmarotzerwespen (Schlupfwespen) als Parasiten. Monographien zur angewandten Entomologie Nr. 6, Beiheft 2 zu Bd. 7 d. Zeitschr. f. angew. Entomologie, 100 S., Berlin 1921.
- — Was erwartet die Landwirtschaft von der angewandten Entomologie? Verhandlg. d. deutsch. Gesellsch. f. angew. Entomologie zu Frankfurt 1924, Berlin 1924.
- — Forschungen über die Epidemiologie des Heu- und Sauerwurms. Verhandlg. d. deutsch. Gesellsch. f. angew. Entomologie, 6. Versammlung, Wien 1926, Berlin 1927.
- — Epidemiologisch-statistische Untersuchungen für eine rationelle Schädlingsbekämpfung, durchgeführt an den Traubenwicklern. *Anzeiger f. Schädlingskunde*, Jg. 4, H. 5, S. 59—66, Berlin 1928.
- Thiem, H., Die Frostspannerplage im Niederungsgebiet der Weichsel bei Marienwerder (Westpr.) und Beiträge zur Biologie des kleinen Frostspanners. *Arbeit. a. d. Biolog. Reichsanst. f. Ld.- u. Forstwirtschaft*, 11, S. 1—94, 1922.
- Townsend, Ch. H. T., An analysis of insect environments and response. *Ecology* 5, S. 14—25, 1924.
- — Methodes of environment work for indicating insectcontrol measures. *Ecology*, Bd. 7, S. 326—337, Brooklyn 1926.
- Trägårdh, J., Om de klimatiska Faktorernas inflytande på Insekternas uppträdande. Skogshögskolans Festskrift 1907, S. 428—447, Stockholm 1917.
- — On the use of experimental plots when studying forest insects. *Bull. of. Entom. Research*, Bd. 10, S. 157—160, 1920.
- Wardle, R. A. u. Buckle, Ph., *The principles of Insect Control*. 295 S., London 1923.
- Watzl, O., Über die Wärmesummenregel und ihre Anwendung auf landwirtschaftliche Schädlinge. *Fortschr. d. Landw.*, Jg. 2, Nr. 11, S. 350—354, Wien u. Berlin, 1. 6. 1928.
- Weber, E., Das Massenaufreten der Rübenaskäfer im Deutschen Reich im Jahre 1925. *Arb. a. d. Biol. Reichsanstalt f. Ld.- u. Forstw.*, Bd. 15, H. 2, S. 215—247, Berlin 1927.
- Werth, E., Die Bedeutung der Phänologie für den Pflanzenschutz. *Nachrichtenbl. f. d. deutsch. Pflanzenschutzdienst*, Jg. 1, S. 18—19, Berlin 1921.
- — Zur Erweiterung des Beobachtungsnetzes des phänologischen Reichsdienstes. *Nachrichtenbl. f. d. deutsch. Pflanzenschutzdienst*, Jg. 5., S. 21 bis 22, Berlin 1925.
- Yano, M., (Forstinsekten, welche bisher als Kalamitäten in Japan auftraten.). *Sanrin Koho. Kais. Forstl. Bureau Tokio*, Nr. 6, S. 453—470, 1919.
- Zweigelt, F., Der Maikäfer in Österreich. *Verhandlg. d. Deutsch. Gesellsch. f. angew. Entomol.*, e. V., S. 81—98, Berlin 1927.
- — Der Maikäfer. *Studien zur Biologie und zum Vorkommen im südlichen Mitteleuropa*, Monogr. z. angew. Entomol., Nr. 9, 453 S., Berlin 1928.
- Zwölfer, W., Bericht über die Untersuchungen zur Biologie und Bekämpfung des Maiszünslers (*Pyrausta nubilalis* Hübn.) in Süddeutschland 1926. *Arb. a. d. Biol. Reichsanst. f. Ld.- u. Forstw.*, Bd. 15, S. 355—400, 1927.

Über *Ceratostomella cana* E. Münch als Varietät von *Ceratostomella piceae* E. Münch.

Von Dr. Franz Zach, Wien.

Mit 11 Abbildungen.

E. Münch berichtet in seiner Arbeit „Die Blaufäule des Nadelholzes“ (Naturw. Zeitschr. f. Land- u. Forstwirtschaft, 5. Jahrg. 1907 u. 6. Jahrg. 1908) unter anderem auch über *Ceratostomella piceae*, die außerordentlich häufig auf Fichten- und Tannenhölzern zu finden ist, deren wichtigster Blaufäulepilz sie ist und über *Ceratostomella cana*, die insbesondere Föhrenholz blau färbt.

Die beiden Pilze stimmen in Bau und Größe ihrer Perithezien vollständig miteinander überein, unterscheiden sich aber durch Form und Größe ihrer Myzelkonidien und vor allem durch den feineren Bau ihrer Graphien.

Diese bestehen bei beiden Formen aus einem festen Bündel septierter Fäden, die in ihrem unteren Teile schwarzbraun gefärbt sind, in ihrem oberen Teile aber farblos werden und sich zu Konidien tragenden Ästen verzweigen. Indem diese büschelartig auseinandertreten und reichlich Flüssigkeit austreten lassen, erscheinen die Graphien immer mit einem Flüssigkeitstropfen gekrönt, in dem die Konidien suspendiert bleiben.

Bei *C. piceae* sind die Konidien tragenden Äste dünn, zylindrisch und am Ende zugespitzt. Sie verzweigen sich in der Weise, daß die Achse einen oder mehrere Seitenäste, in diesem Falle in gegenständiger Stellung abgibt, worauf sich an diesen die gleiche Verzweigung wiederholen kann (Abb. 1). Die Querscheidewände werden immer am Fuße der Verzweigung angelegt. Die Enden der Zweige schnüren 3,5–4 μ lange und etwa 1,7 μ breite Konidien ab, die sich im unteren Drittel des sonst durchsichtig bleibenden Flüssigkeitstropfens zu einem weißlich erscheinenden Bodensatz ansammeln.

Bei *C. cana* ist das Graphium in ähnlicher Weise gebaut. Die Fäden verzweigen sich in ähnlichem Sinne, sind aber im Gegensatz zu *Piceae* unregelmäßig wellig gekrümmt, zeigen blasige Anschwellungen und endigen nicht spitz, sondern sind kugelig aufgetrieben, bevor sie an einem dünnen Sterigma die Konidie abschnüren. Sie bilden Sporen nicht nur an ihren Enden, sondern lassen solche auch seitlich

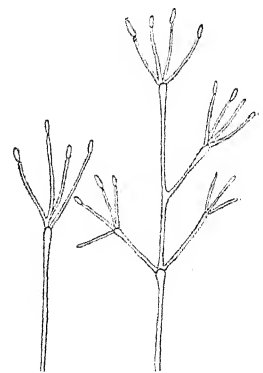


Abb. 1.

Konidienträger aus einem Graphium von *Ceratostomella piceae*.

auf kurzen Sterigmen sitzend in größerer Menge entstehen. Die Sporen sind kugelig oder ellipsoidisch und weisen einen Durchmesser von $7-10\ \mu$ auf. Sie sprossen sofort zu kleineren Tochterkonidien aus. Da sich dies durch mehrere Generationen wiederholt, erscheint schließlich der ganze Tropfen mit Konidien verschiedenster Größe erfüllt. Er zeigt dann ein milchiges und nach dem Eintrocknen ein kroidiges Aussehen, wodurch die *Cana*-Graphien, ganz abgesehen davon, daß sie auch meist etwas kürzer und dicker erscheinen als die *Piceae*-Graphien, sich schon auf den ersten Blick von diesen unterscheiden lassen.

C. cana zeigt die auffallende Eigentümlichkeit, daß Aussaaten ihrer Graphiensporen zwar wieder reichlich neue Graphien aber keine Perithezien erstehen lassen, während *C. piceae* in diesem Falle immer neben zahlreichen Graphien mehr oder weniger reichlich auch Perithezien auftreten läßt.

C. cana ist außerordentlich selten, wie mir auch ihr Autor brieflich bestätigt hat. Ich habe den Pilz während der letzten fünf Jahre, trotzdem ich immer in den Monaten Juli und August eifrig nach ihm suchte, nur zweimal finden können und zwar immer auf Föhrenholz, das überhaupt den für ihn ansprechendsten Nährboden abzugeben scheint. Das erstemal traf ich ihn im August 1923 in Schwertberg in Oberösterreich auf einem Zimmerplatz, auf dem Bahnschwellen aus ziemlich frischem Föhrenholz zurechtbehauen wurden. Hier trat er während einer trüben, durch öftere feine Regen gekennzeichneten Witterungsperiode massenhaft auf den auf der Erde freiliegenden Schwarten auf. Das zweitemal fand ich ihn im Sommer 1928 in einem Walde bei Windischgarsten ebenfalls in Oberösterreich, wo er sich auf den Schnittflächen von fingerdicken Föhrenzweigen angesiedelt hatte, die schon lange Zeit in einem feucht gelagerten Reisighaufen beisammen lagen.

Die bereits erwähnte auffallende Übereinstimmung der Perithezien von *C. cana* und *C. piceae* hätte vielleicht schon allein eine gewisse Zusammengehörigkeit der beiden Pilze erschließen lassen können. Wie nun die folgenden Ausführungen darlegen sollen, ist eine solche auch tatsächlich vorhanden. Die Übereinstimmung der Sexualzustände ist nicht zufällig, sondern dadurch begründet, daß *C. cana* mit *C. piceae* identisch ist und nur eine in den asexuellen Zuständen variierende Form dieses Pilzes ist.

Der Schwertberger Stamm wurde seit 1923 ununterbrochen weitergezüchtet, indem er alle 1—2 Monate mittels der Graphiensporen auf steriles Föhren-, mitunter auch auf ebensolches Fichten- oder Tannenholz übertragen wurde. Von ihm wurden gleich anfangs auch Kulturen an das Kral'sche Institut des Prof. Dr. E. Pribram in Wien abgegeben, wo sie gleichfalls weitergeführt wurden. Der Pilz wuchs jedesmal rasch heran, bildete zunächst ein farbloses, im weiteren Verlaufe ergrünendes

Oberflächenmyzel und dann später reichliche Graphien aus. Perithezien kamen in den ersten Jahren, wie es ja für *C. cana* charakteristisch ist, nie zum Vorscheine.

Da traten im Jahre 1927 in meinen Röhrenkulturen auf dem unteren Teile des Holzes schwarze, schon makroskopisch sichtbare Pünktchen auf, die bei näherer Untersuchung als Anfänge einer Perithezienbildung erkannt wurden. Von nun an fanden sie sich in allen folgenden Kulturen ein, wurden in der Folge zusehends größer, ohne es aber jemals zur vollkommenen Ausbildung bringen zu können. Nur einige wenige, etwa 2—3 dieser Früchtchen, wuchsen zur normalen Größe und Form heran, ließen aber auch jetzt niemals einen an der Spitze austretenden Flüssigkeitstropfen erkennen, blieben also offenbar auch steril. Die mikroskopische Kontrolle der Kulturen ließ überraschender Weise zum überwiegenden Teile Graphien vom *Piceae*-Typus erkennen; nur einige wenige Graphien folgten dem Typus *Cana*.

Der nächstliegende Gedanke war, daß vielleicht trotz sorgsamster Überwachung eine Verunreinigung der Kulturen durch *C. piceae* eingetreten sei. Aber eine solche war doch nicht recht anzunehmen, da, wenn schon eine Verunreinigung stattgefunden hätte, sie eher durch einen anderen in dieser Hinsicht gewöhnlich lästig werdenden Pilz, etwa durch ein Penizillium zu erwarten gewesen wäre. Die war aber nie eingetreten. Die Annahme einer Verunreinigung war umsomehr von der Hand zu weisen, als auch die Kral'sche Kultur zur selben Zeit wie die meinigen nur mehr *Piceae*-Graphien erkennen ließen. Desgleichen war auch eine eventuelle Verwechslung mit *C. piceae* ausgeschlossen, da ja das Unterbleiben der Ausbildung normaler reifer Perithezien deutlich genug anzeigte, daß der Stamm Schwertberg wenigstens innerlich noch eine *Cana* geblieben sein mußte.

Der Pilz wurde nun einer eingehenden Untersuchung unterzogen. Er wurde auf verschiedenen Nährböden gezüchtet, ohne daß sich zunächst sein Aussehen bemerkenswert geändert hätte. Das Luftmyzel war anfangs weiß, verfärbte sich aber mit der Zeit auf Holz grünlich, auf Holzdekot-Gelatine bräunlich, auf Möhre, auf der der Pilz besonders üppig wucherte, behielt er sehr lange seine weiße Farbe und verfärbte sich auch zum Schlusse nur in ganz geringem Maße.

Die Myzelkonidienstände folgten dem *Cladosporium*- und dem Büscheltypus. Unter den Büscheln fanden sich, offenbar schlecht ernährte Formen, — deren Konidienträger gleichmäßig dünn waren, spitz endigten und mit ihren kleinen, schlanken Konidien deutlich an die gleichen Gebilde bei *C. piceae* erinnerten (Abb. 2). Daneben waren aber auch Büschel zu beobachten, deren Konidienträger unregelmäßige blasige Auftreibungen zeigten, teilweise etwas größere, kugelige oder ellipsoidische Konidien bildeten und so eher an eine *Cana* gemahnten

(Abb. 3). Eine bestimmte vorherrschende Form und Größe dieser Myzelkonidien, deren größte $45 \times 14 \mu$ maßen, war nicht zu erkennen. Die Sporen keimten bald zu einem sich reichlich verzweigenden Faden aus, der seinerseits selbst wieder neue, aber im allgemeinen bedeutend kleiner bleibende Konidien zu erzeugen vermochte.

Die Graphien einer 1—2 Wochen alten Kultur glichen in allem dem Graphium einer *C. piceae*. Wurden aber die Graphien älteren Kulturen entnommen (2 Monate und darüber), so ließen sie auf Quetschpräparaten inmitten schlanker, typischer Konidienträger vom Typus *Piceae* meist auch dickere Fäden erkennen, die während ihres Verlaufes vielfach blasige Auf-

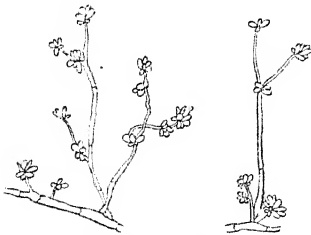


Abb. 2. Schlecht ernährte Büschelkonidienstände von *Ceratostomella cana*. (Schwertberger Stamm.)

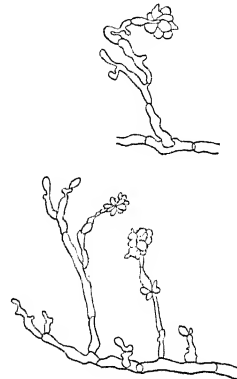


Abb. 3. Gut ernährte Büschelkonidienstände vom gleichen Stamme.

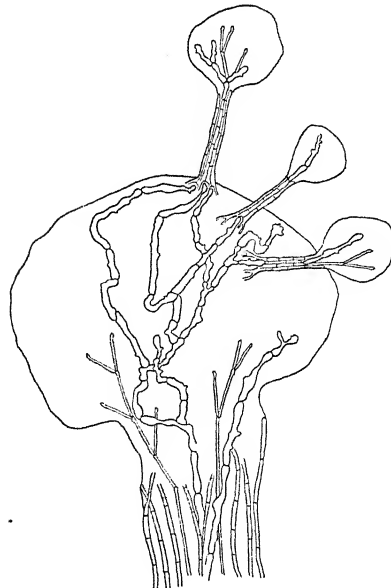
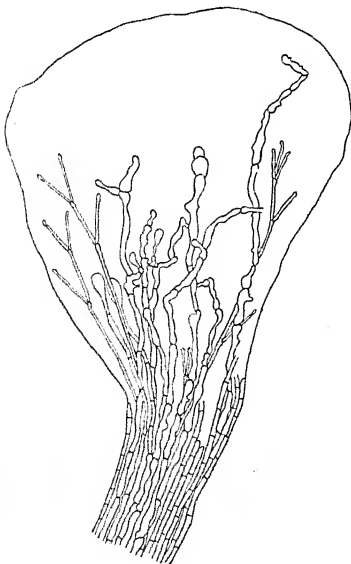


Abb. 4 und 5. Graphien nach dem *Piceae*-Typus von *Ceratostomella cana* (Schwertberger Stamm). Neben Konidienträgern vom Typus *Piceae* noch einige Canafäden. Die Konidienträger nach dem Typus *Piceae* größtenteils ausgelassen.

treibungen zeigten, seitlich höckerige Anschwellungen trugen und so ganz einem Konidienträger von *C. cana* glichen (Abb. 4, 5, 6). Dann fanden sich neben zahlreichen kleinen, länglichen und dünnen *Piceae*-Sporen auch große, eiförmige bis langgestreckte Konidien, wie man sie bei *C. cana* erwarten kann. In schlechter ernährten Kulturen überwogen immer die *Piceae*-Konidien. Diese keimten im Köpfchen entweder gar nicht aus oder erst nach sehr langer Zeit, so daß solche Graphien mit überwiegender Zahl von *Piceae*-Trägern auch ganz das Aussehen von *Piceae*-Graphien hatten. Die großen Sporen vom *Cana*-Typus dagegen keimten leicht aus und erfüllten schon nach kurzer Zeit das ganze Köpfchen mit ihrem Hyphengeflecht, so daß dieses schließlich ein milchiges bis kroidiges Aussehen annahm. Solche Graphien traten aber nur ganz sporadisch auf.

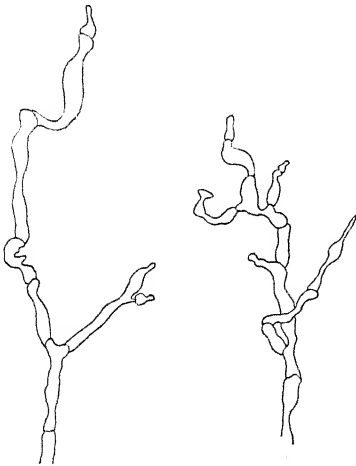


Abb. 6. Üppig entwickelte Fäden nach dem *Cana*-Typus aus dem gleichen Graphium.

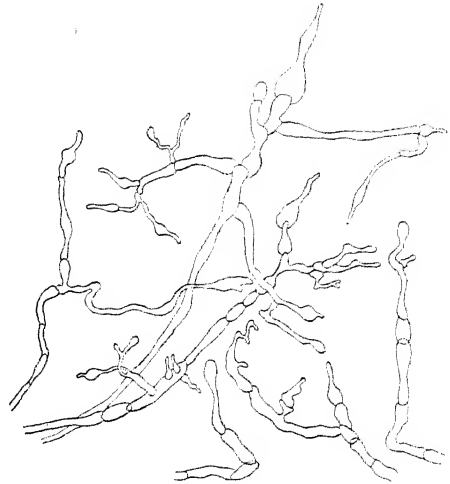


Abb. 7. Üppig gewachsene Myzelfäden vom Fuße der gleichen Graphien.

In diesen alten Kulturen wurden auch Graphien beobachtet, die aus ihrem Köpfchen neue sekundäre Graphien herauswachsen ließen. Dabei zeigte es sich mehrmals, daß Fäden vom *Cana*-Typus (Abb. 5) aus dem Muttergraphium in das Tochtergraphium übertraten.

Der Pilz hatte demnach größtenteils die *Piceae*-Form angenommen. Wie sehr er aber noch das Vermögen besaß, unregelmäßig gebogene dicke Fäden mit Höckern und blasigen Auftreibungen zu bilden, geht daraus hervor, daß sich derartige Fäden besonders in jungen Kulturen oft reichlich am Fuße der Graphien nachweisen ließen. Sie wuchsen oftmals am Graphienstiel empor und einigemal konnte sogar ein Einwachsen in dieselben beobachtet werden (Abb. 7).

Die Pertheziananfänge zeigten immer das ihrem Entwicklungszustand zukommende Aussehen.

Ich fand für die geschilderte Umwandlung des *Cana*-Stammes in eine der *Piceae* ähnliche Form folgende Erklärung:

Die *Ceratostomella*-Arten verlangen im allgemeinen als Nährboden ein nur mäßig feuchtes und hauptsächlich viel Luft enthaltendes Holz. Auf seinem Fundorte in Schwertberg wuchs dieser Stamm auf nährstoffreichem, weil ziemlich frischem und wie anzunehmen auch schon hinreichend luftführendem Föhrenholz. Hier waren also für ihn die günstigsten Bedingungen gegeben. Er wuchs zu üppig, und wurde zur *Cana*-Form. Es ist ja eine bei Pilzen bekannte Erscheinung, daß auf geringe Veränderungen des Nährbodens (Giftwirkung, Wärme- und Kältereiz und dergl.) Wachstumsabweichungen erfolgen. Hierher gehört ja auch das submerse Wachstum von Pilzen, z. B. von *Mucoraceae* in Form blasig aufgetriebener Hyphen, das bis zur Bildung von Kugelzellen führen kann.

Nun veränderten sich in der Kultur die Wachstumsbedingungen. Durch das dreimalige Sterilisieren des Holzes in Röhrchen, wie es bei den vorliegenden Kulturen gehandhabt wurde, wurde die Luft aus den oberflächlichen Holzschichten ausgetrieben und diese mit Wasser gefüllt; vielleicht wurde auch der Nährboden selbst hiedurch verschlechtert. Das so geschädigte Substrat ließ mit der Zeit kein üppiges Wachstum mehr zu und der Pilz nahm seine natürliche *Piceae*-Form an.

War diese Annahme richtig, so mußte es jetzt auch gelingen, durch extrem günstige Bedingungen den Pilz aus der *Piceae*-Form wieder in die *Cana*-Form zurückzuführen. Er wurde jetzt sehr oft in ganz kurzen Zeitabständen auf möglichst frisches, steriles und auch nicht steriles, also natürliches Astholz von der Föhre übertragen, dann auch auf Holzdekot-Gelatine, auf Möhre, Brot, Kartoffeln und dergl. Er wuchs zunächst überall vom Herbst 1927 bis Sommer 1928 in der *Piceae*-Form weiter, nur unterblieb jetzt wieder die Bildung der Perithezienanlagen.

Da konnten in einer im August 1928 angelegten Holzkultur bei einer im Oktober vorgenommenen Kontrolle neben einzelnen *Piceae*-Graphien wieder zahlreiche Graphien von kreidigem Aussehen beobachtet werden. Wie die mikroskopische Untersuchung ergab, hatte der Pilz jetzt wieder die *Cana*-Form angenommen. In den Graphien fanden sich jetzt zwischen den zahlreichen typischen *Cana*-Fäden (Abb. 8, 9, 10) mit kugeligen oder ellipsoidischen, rasch auskeimenden Sporen (Abb. 11) ab und zu noch einzelne Konidienträger vom *Piceae*-Typus, die noch ebenso typische *Piceae*-Konidien ausbildeten.

Damit war die anfangs ausgesprochene Vermutung bestätigt. *C. cana* ist demnach keine selbständige Art, sondern nur eine ins Üppige

variierende Abart der *C. piceae*. Ihr Name hat daher zu lauten: *Ceratostomella piceae* var. *cana*.

Dadurch erklärt sich jetzt nicht nur die vollkommene Übereinstimmung ihrer Perithezien, sondern auch die große Seltenheit der *Cana*-Form. Sie setzt ja besonders günstige Wachstumsbedingungen voraus und dann dürften wohl auch nicht alle in der Natur vorkommenden *Piceae*-Stämme in gleicher Weise befähigt sein, unter günstigen Ver-

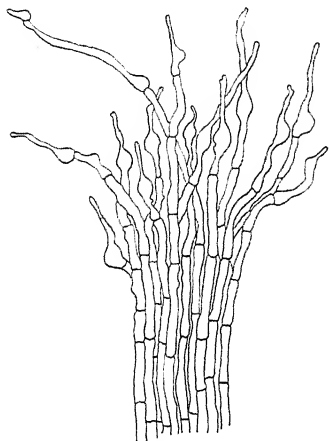


Abb. 8. Graphium nach dem *Cana*-Typus von *Ceratostomella cana*. (Schwertberger Stamm) nach deren Rückverwandlung in die *Cana*-Form.

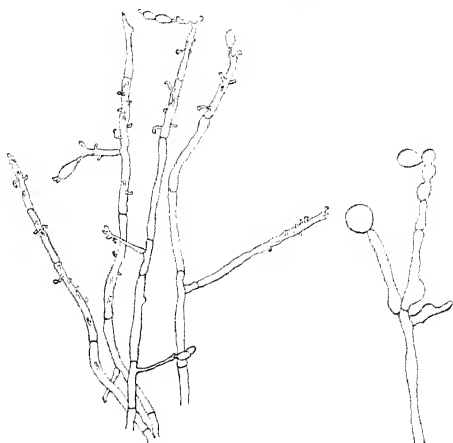


Abb. 9 und 10. Fäden aus den gleichen Graphien.

hältnissen in die *Cana*-Form abzuändern. Und schließlich wird jetzt auch begreiflich, warum bei *C. cana* alle Aussaaten von Graphiensporen immer wieder nur Graphien und keine Perithezien ergeben. Ungünstige Vegetationsbedingungen führen ja ganz allgemein zur sexuellen Fortpflanzung, während besonders günstige Verhältnisse die sexuelle Fortpflanzung unterdrücken und die asexuelle Vermehrung auslösen. In dem Maße, als der Stamm seinen üppigen *Cana*-Wuchs einbüßte, und zur *Piceae*-Form zurückkehrte, stellte sich bei ihm auch die Perithezienbildung ein, um beim Zurückgehen auf die frühere üppige Wuchsform wieder zu verschwinden.

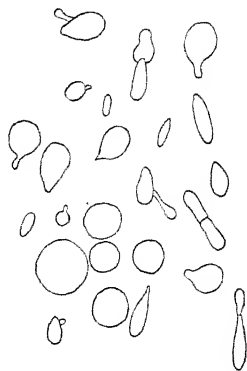


Abb. 11. Sporen aus den gleichen Graphien.

Zum Schluß sage ich Herrn stud. phil. Karl Zobl meinen besten Dank für die Herstellung der Zeichnungen und für seine Beteiligung an der Instandhaltung der Kulturen.

Über das Ulmensterben und seinen Erreger.

Von Dr. Mary J. F. Wilson, Edinburgh.

In seinem Artikel „Die holländische Ulmenkrankheit — eine Bakteriosis“ hat A. Brussoff (1) ein Bakterium, *Micrococcus ulmi*, als Erreger des Ulmensterbens angegeben. Später beschrieb er das Übergreifen dieses Parasiten auf verschiedene andere Baumarten (2, 3 und 4). Vor einigen Monaten hat Dr. C. Stapp (7 und 8) die Befunde Brussoffs scharf kritisiert, und bald danach erschien eine Erwiderung von Brussoff (5) auf diese kritischen Bemerkungen. Da diese Frage momentan im Vordergrund steht und besonders weil Brussoff in seinem neuesten Artikel einige Bemerkungen von mir über das Vorhandensein von Bakterien in kranken Ulmen zitiert hat, halte ich es für zweckmäßig, jetzt einen kurzen Bericht über meine bisherige Untersuchung dieser Krankheit zu veröffentlichen.

Das innere Krankheitsbild.

Ohne auf die mikroskopischen Symptome näher einzugehen, möchte ich hier erwähnen, daß es mir noch nie gelungen ist, Pilzhypphen in den verfärbten Gefäßen zu finden. Dagegen habe ich öfters die von Brussoff und Stapp beschriebenen „Körperchen“ festgestellt, die manchmal beweglich schienen aber niemals zu Ketten vereinigt waren. Auf Grund meiner Kulturversuche halte ich es für unwahrscheinlich, daß diese Gebilde wirklich Bakterien sind, wie Brussoff behauptet.

Kulturversuche.

Während der letzten zwei Jahren habe ich sehr viele Kulturen aus krankem Ulmenholz deutscher, holländischer und englischer Herkunft gemacht. Aus frischem Material, das die typischen Krankheitssymptome zeigte, bekam ich fast niemals auf festen Nährböden Bakterienkolonien, dagegen konnte in dem größten Prozentsatz dieser Kulturen *Graphium ulmi* herausgezüchtet werden. Bei Anwendung des Isolierungsverfahrens von Brussoff, nämlich eines Dekoktes aus Ulmenholz, war das Ergebnis etwas anders. Der Pilz kam verhältnismäßig selten zur Entwicklung, Bakterien aber fanden sich in den meisten Kulturen und zwar von sehr verschiedenen Formen, darunter einige winzigen Kokken. Diese Kokken waren kleiner als *Micrococcus ulmi* und ließen sich auf festen Nährboden bzw. Fleischagar nicht übertragen. Ähnliche Kokken waren in einigen Kontrollkulturen vorhanden, die aus vollständig gesundem Ulmenholz von schottischer Herkunft gemacht wurden, auch fand ich sie einmal in einer Flasche Ulmendekokt, welche unglücklicher Weise nicht genügend sterilisiert wurde. Deshalb habe ich diese Bak-

terien als Verunreinigungen angesehen und habe seitdem nur feste Nährböden zu meinen Isolierungsversuchen angewandt.

Auf S. 295 des letzterwähnten Artikels von Brussoff (5) wird das Vorkommen stäbchenförmiger Bakterien in 22 kranken Ulmen aus Aachen beschrieben. Diese Bäume zeigten nach Brussoff die typische holländische Ulmenkrankheit, trotzdem sagt er, daß auf den Schnittflächen der Zweige nur vereinzelte braune Pünktchen sichtbar waren. Hinsichtlich eines ähnlichen Falles in Nordengland seien folgende Zeilen aus einem von mir an Herrn Brussoff geschriebenen Brief angeführt: „Das Krankheitsbild stimmte fast vollkommen mit Ihrer Beschreibung überein. Ich habe ohne Schwierigkeit die Bakterien auf Fleischagar isoliert, bekam aber nie *Graphium* oder irgend einen Pilz“. Obgleich dieses Zitat buchstäblich richtig ist, hat Brussoff mein Urteil über diesen Fall anscheinend nicht vollständig erfaßt, denn es heißt weiter: „Es scheint mir als ob es sich hier um eine ganz andere Krankheit handelt“. Meine Meinung darüber wurde kürzlich durch einen Artikel von Dr. C. J. Buisman (6) bestätigt, in dem sie eine Bakterienkrankheit der Ulmen beschreibt, die mit dem englischen Fall vollständig übereinstimmt, aber von dem echten epidemischen Ulmensterben wesentlich verschieden ist. Möglicherweise hat Brussoff diese neue Krankheit gleichzeitig in Aachen entdeckt, hat sie aber mit dem Ulmensterben verwechselt.

Infektionsversuche.

Um den Parasitismus des *Micrococcus ulmi* nachprüfen zu können, wurde im Juli 1927 von Herrn Brussoff eine Reinkultur erbeten, darauf hat er mir freundlicherweise eine Kultur aus der vorm. Kralshen Mikroorganismen-Sammlung in Wien beschafft. Diese Kultur enthielt nur Kokken, wie Stapp auch bestätigt hat, und wurde von mir zu Infektionsversuchen angewandt. Die Impfungen verteilten sich auf 26 Pflanzen; sie erfolgten an Ästen der Bäume, ausgenommen zwei Wurzelinfektionen an Feldulmen, in Wunden, welche bis in das Holz hineinreichten. Nach Einimpfung der Bakterien wurden die Wunden mit Guttaperchapapier und Baumwachs fest verbunden. Die meisten Bäume wurden in dem Garten der Forstlichen Versuchsanstalt zu München behalten, einige Infektionen aber habe ich in dem Versuchsgarten zu Grafrath gemacht. Es sei nachstehend eine Liste dieser Versuche gegeben.

Als im Anfang September die Bäume untersucht wurden, zeigte ein Baum von *Fagus sylvatica*, der an fünf verschiedenen Ästen geimpft war, eine gelbe Verfärbung der Blätter und frühzeitigen Laubfall, während der Kontrollbaum noch ganz normal aussah. Auf dem Querschnitt eines infizierten Astes, etwa 8 cm unterhalb der Infektionsstelle,

Datum	Wirtspflanze	Zahl der Impfstellen	Zahl der Kontrollstellen
29. 7. 27	<i>Ulmus campestris</i>	3	3
9. 8. 27	„ „	8	2
„	<i>Ulmus montana</i>	5	3
29. 7. 27	<i>Fagus sylvatica</i>	5	2
1. 8. 27	<i>Tilia europaea</i>	5	3
9. 8. 27	„ „	3	2
1. 8. 27	<i>Acer pseudoplatanus</i>	4	4
8. 8. 27	<i>Quercus pedunculata</i>	5	5
„	<i>Populus nigra</i>	6	4
„	<i>Crataegus oxyacantha</i>	4	4
10. 8. 27	<i>Salix alba</i>	6	4
„	<i>Prunus cerasus</i>	5	2
„	<i>Amygdalus communis</i>	3	2

war eine schwache grünlich-braune Verfärbung des Holzkörpers festzustellen; diese erstreckte sich nach oben bis etwa 4 cm oberhalb der Impfstelle. Eine ähnliche aber weniger ausgedehnte Verfärbung fand sich in der Nähe der Kontrollwunden. Re-Isolierungsversuche mit Holzproben aus dem infizierten Baum fielen ganz negativ aus.

Im übrigen blieben alle Bäume bis Mitte September vollständig gesund. Sie wurden im Juni 1928 wieder durchgesehen, und es konnte noch kein äußeres Anzeichen der Krankheit beobachtet werden. Ferner sah die obenbeschriebene Buche in diesem Sommer wieder gänzlich normal aus. Einige Zweige wurden von jedem Baum zur Untersuchung abgeschnitten, so konnte leicht festgestellt werden, daß auch keine charakteristischen inneren Symptome des Ulmensterbens in der Nähe der Impfstellen vorhanden waren.

Bei meiner Anwesenheit in Aachen gegen Ende September 1927 erklärte mir Brussoff, dieser Wiener Stamm des *Micrococcus ulmi* sei fast drei Jahre auf künstlichen Nährböden gezogen worden und habe vielleicht seine Virulenz verloren. Deshalb hat Brussoff mir freundlicherweise noch eine Kultur gegeben, warnte mich aber, daß sie wahrscheinlich keine Reinkultur sei, da die Bakterien gerade aus krankem Holz isoliert worden waren. Als ich dann in Edinburgh meine Arbeit fortsetzte, probierte ich mittels der Plattenverdünnungsmethode eine Reinkultur des *M. ulmi* herauszuzüchten, doch ohne Erfolg, denn

ich konnte nur zwei verschiedene Stäbchenbakterien isolieren. Ich habe diese Bakterienarten nicht weiter untersucht, so kann ich nicht sagen, ob sie mit den von Stapp aus „Reinkulturen“ des *M. ulmi* isolierten Organismen übereinstimmen.

Im April 1928 wollte ich noch einige Impfungen mit *Micrococcus ulmi* machen, deshalb wandte ich mich an Herrn Brussoff mit einer Bitte um Überlassung einer Reinkultur, welcher er freundlichst nachkam. Bei dieser Kultur handelte es sich wirklich um Kokken. Von sechs Ulmen (*U. campestris* von schottischer Herkunft) dieser Versuchsreihe wurden am 4. Mai je zwei an zwei verschiedenen Ästen mit *M. ulmi* infiziert, und am 31. Mai wurde ein Baum sowohl mit *M. ulmi* als auch mit *Graphium ulmi* an der gleichen Stelle geimpft; die übrigen drei Bäume wurden als Kontrollpflanzen behalten. Bis jetzt ist bei keinem dieser Bäume irgend ein äußeres Symptom der Krankheit eingetreten, doch sind sie weiter unter Beobachtung.

Auf Grund meiner obenbeschriebenen Kulturversuche und völlig ergebnislosen Impfungen mit *Micrococcus ulmi* bin ich der Ansicht, daß kein Bakterium, sondern ein Pilz, und zwar *Graphium ulmi*, der Erreger des Ulmensterbens ist. Obgleich ich selbst keine positiven Infektionen mit diesem Pilz gemacht habe, ist die Frage m. E. durch die Versuche Wollenwebers und Buismans einwandfrei bewiesen worden.

Die vorliegenden Versuche wurden auf Anregung von Herrn Professor Freiherrn v. Tubeuf ausgeführt, der mir die Benützung der Mittel seines Institutes gestattete. Ich möchte es nicht versäumen, an dieser Stelle ihm und auch Herrn Dr. Malcolm Wilson, Edinburgh, für ihr freundliches Interesse an meiner Arbeit meinen wärmsten Dank auszusprechen.

Literaturverzeichnis.

1. Brussoff, A., „Die holländische Ulmenkrankheit — eine Bakteriosis“, Cbl. Bakt., 2. Abt., 63, 1925. S. 256—267.
2. — — „Das Übergreifen des *Micrococcus ulmi* auf Ahorne und Linden“, Z. Pfl.-Krankh., 36, 1926, S. 269—274.
3. — — „Das Übergreifen des *Micrococcus ulmi* auf Rotbuchen und kanadische Pappeln“, *ibid.*, 36, 1926, S. 351—355.
4. — — „Die Ulmenkrankheit und ihr Übergreifen auf Rotbuchen und andere Baumarten“, Z. Forst- u. Jagdw., März 1927, S. 147—152.
5. — — „Über die Ursache des Ulmensterbens“, Mitt. d. D. D. G., Nr. 40, 1928, S. 292—297.
6. Buismans, C. J., „De oorzaak van de iepenziekte“, Tijdschr. ned. Heide-maatsch., 1928, Afl. 10.
7. Stapp, C., „Über die Ursache des Ulmensterbens“, Mitt. d. D. D. G., Nr. 40, 1928, S. 139—146.
8. Wollenweber, H. W. und Stapp, C., „Untersuchungen über die als Ulmensterben bekannte Baumkrankheit“, Arb. Biol. Reichsanst. f. Land-u. Forstw., Bd. 16, Heft 2. Juli 1928, S. 283—324.

Notizen.

In Heft 7/8 des Jahrg. 1928 dieser Zeitschrift berichtet Herr Prof. Dr. Hollrung, daß der als Erreger der Stockkrankheit bekannte Nematode den wissenschaftlichen Namen *Tylenchus devastatrix* Kühn anstatt *T. dipsaci* Kühn zu führen hat. Er begründet dies mit der von Kühn selbst vorgenommenen Änderung des Namens in *T. devastatrix*. Nach Artikel 25 und 32 der Internationalen Regeln der zoologischen Nomenklatur (deutsche Übersetzung im Zoolog. Anzeiger XXVIII, 1905) und den auf dem 9. Internationalen Zoologenkongreß beschlossenen Zusätzen (vgl. deutsche Entomologische Zeitschrift, Jahrgang 1928, Heft 2, S. 165—166) kann ein Gattungs- oder Artname, weil er „seinem Wortsinne nach“ unzutreffend ist, selbst vom Autor nicht verworfen werden. Es muß hiernach an der Artbezeichnung „*dipsaci*“ festgehalten werden.

Bei dieser Gelegenheit sei darauf hingewiesen, daß der Gattungsname *Tylenchus* auf Grund neuerer Forschungen nicht mehr haltbar ist. Gervais und van Beneden (Zoologie médicale, Paris 1859) haben bereits vor Bastian, der den Gattungsnamen *Tylenchus* eingeführt hat (1865), als erste die Familie der Anguilluliden einer Revision unterzogen. Dabei wurde der Gattungsname *Anguillula* für den ältesten bekannten Nematoden dieser Familie, das Essigälchen, *Anguillula aceti* Ehrbg., beibehalten. Die übrigen wurden in z. T. neue Gattungen eingeordnet. Auch die als Pflanzenparasiten bereits bekannten Nematoden, das Stengelälchen (*Anguillula dipsaci* Kühn 1857) und das Weizenälchen (*Vibrio anguillula* O. F. Müller 1773 part., *V. tritici* Steinbuch 1799) wurden ihrer systematischen Ähnlichkeit wegen zu der neuen Gattung *Anguillulina* vereinigt. Diesen Namen haben Baylis und Daubney in ihr Werk „A synopsis of the families and genera of Nematoda“, London 1926, als den ältesten und daher allein gültigen Gattungsnamen anstatt *Tylenchus* übernommen, der auch in englischen und amerikanischen Arbeiten bereits Eingang gefunden hat. Die nunmehr gültige Bezeichnung für das Stock- oder Stengelälchen lautet also: *Anguillulina dipsaci* Kühn 1857.

Goffart, Berlin-Dahlem.

Berichte.

I. Allgemeine pathologische Fragen.

3. Pathologische Anatomie und Reproduktion.

Kerling, L. C. P. De anatomische Bouw van Bladvlekken. Dissertation Utrecht, 1928, 106 S., 26 Abb.

Die Verfasserin hat sich sehr eingehend mit den durch pflanzliche oder tierische Lebewesen oder auch durch chemische Stoffe hervor-

gerufenen Veränderungen der Blätter beschäftigt, welche gemeinhin als Blattflecken bezeichnet werden. Einbegriffen wurden auch die kleineren warzenhaften und die größeren gallenartigen Auswüchse. Im ganzen gelangten 36 Fälle zur Untersuchung, darunter die nachfolgenden Kulturpflanzen: *Apium graveolens* mit *Septoria apii*, *Pisum sativum* mit *Ascochyta pisi*, *Prunus cerasus* mit *Colzophora* und mit *Clasterosporium carpophilum*, *Phaseolus vulgaris* mit *Colletotrichum lindemuthianum*, *Beta vulgaris* mit *Cercospora beticola* und Beschädigungen durch Teerdämpfe, *Vicia faba* mit *Uromyces fabae*, *Medicago sativa* mit *Pseudopeziza medicaginis*, *Brassica oleracea* mit *Bacterium maculicolum* und Teerdampfeinwirkungen, *Prunus persicae* mit Wasserbeträufelung und *Pirus malus* bei Beschädigung durch Kupferkalkbrühe. In allen Fällen wurde genau festgelegt die Anordnungsweise der Flecken, etwaige Änderungen hinsichtlich Färbung und Gestalt des Blattes, Beschränkung auf die Blattober- oder -unterseite, Beziehung der Flecken zu den Blattnerven, die Abgrenzungsweise und die anatomischen Zustände. Ihrer Mehrzahl nach enthalten die Blattflecken ein Mittelstück aus abgestorbenen Zellen, mit einer Umrandung von Gewebeteilen, in denen sich der Kampf zwischen Wirt und Angreifer abspielt. Frl. Kerling unterscheidet vier Muster von Blattflecken. An der Hand der diesen eigentümlichen Merkmale ist es möglich, ohne Gegenwart des Urhebers zu erkennen, welche Art von Anlaß für die Blattfleckenbildung vorliegt. Eine Wiedergabe dieser Merkmale würde aber zu weit führen. Es sei deshalb auf die der Dissertation angefügte Zusammenfassung in deutscher Sprache hingewiesen. Auch bezüglich der von zahlreichen, sehr guten Abbildungen begleiteten Darstellung der anatomischen Zustände im Bereich der Blattflecken muß auf die Urschrift zurückverwiesen werden.

Hollrung, Halle.

6. Die übrigen Gebiete.

Lindau-Ulbrich. Kryptogamenflora für Anfänger. Bd. 1, 3. Aufl. Verl. Jul. Springer, Berlin 1928. Geb. 29.50 M.

Ein Buch von 497 Seiten auf bestem Kunstdruckpapier mit 14 Tafeln (als Beilage in Tasche), auf denen die wichtigsten Arten in 607 kleinen Strichzeichnungen dargestellt sind. Auch der Text enthält 38 Abbildungen; diese sind neu hinzugekommen. Der Gründer des Werkes, welcher auch noch die 2. Auflage bearbeitete, war Paul Lindau. Sein sehr charakteristisches Bild auf besonderer Tafel ist dem Texte vorangestellt. Nachfolger Lindaus in der Herausgabe des ganzen Werkes ist R. Pilger. Nachfolger in der Bearbeitung des 1. Bandes „Die höheren Pilze, Klasse Basidiomyceten, jedoch ohne Brand- und Rostpilze, ist E. Ulbrich. Die 2. Auflage (1917), im Texte der ersten (1911) fast gleich geblieben, umfaßte dieselbe Materie in 234 Seiten und hatte die Tafeln in den Text eingestreut.

Ulbrich hat sich große Mühe gegeben, das Werk auf den neuesten Stand der Systematik zu bringen und die neuen Werke, besonders von Gäumann, Kallenbach, E. Fischer, Lohwag usw. benützt. Insbesondere hat er hiebei die neuen zytologischen Forschungen berücksichtigt.

So ist das Werk mehr geworden als ein Bestimmungsbuch für „Anfänger“. Für diese ist vielleicht der allgemeine Teil mit seinen Erläuterungen und Anleitungen; der Bestimmungsteil wird aber nicht nur dem Fortgeschrittenen dienen, sondern auch dem Fachmann nützlich sein bei der doch immer mühevollen und oft schwierigen und zeitraubenden Pilzbestimmung. Es ist daher auch die Beifügung wichtiger (bes. eingebürgerter!) Synonyme dankbar zu begrüßen. v. Tubeuf.

Herbarium Mycologicum Romanicum von Professor Dr. Tr. Săvulescu, Direktor der Station für Phytopathologie am landwirtschaftlichen Forschungsinstitut in Bukarest. Casuta Postala, 207, Rumänien.

Soeben (Herbst 1928) hat Professor Săvulescu die ersten Faszikel seiner Pilz-Exsiccatensammlung erscheinen lassen.

Jedes Faszikel mit hübschem Kartonumschlag enthält 50 Nummern rumänischer Pilzparasiten und Saprophyten. Je 3 Kapseln (Kuverts) aus gutem, weißem Schreibpapier mit einer großen gedruckten Etikette, welche die gepreßten Pilze mit ihrem Substrat enthalten, sind auf einem eleganten Karton befestigt. Die Etiketten enthalten den Pilznamen und die Synonymen, die Wirtspflanze, die Maße der Pilzfrüchte und Sporen etc., sowie den Standort.

Das erste Faszikel enthält 50 Kapseln mit Erysipheen. Das zweite Faszikel führt die Erysipheen-Sammlung fort bis Nr. 96, dann folgen *Synchytrium* und Hysteriaceen. Die Sammlung scheint berufen zu sein, eine rumänische Pilzflora in natura zu bilden und durch Vergleich die Bestimmung der Pilze ganz wesentlich zu erleichtern.

Jedes botanische Institut und jede pathologische Anstalt hat ein Interesse an einem Pilzherbarium und kommt am leichtesten zu einem solchen durch Beschaffung guter Exsiccaten-Sammlungen, wie die vorliegende (nach den ersten zwei Faszikeln) eine zu werden verspricht.

Prof. v. Tubeuf.

Anhaltische Versuchsstation Bernburg. Ernährungsverhältnisse, Anbau, Düngung und Krankheiten der Zuckerrübe. 1927.

In schönem Einbände läßt die Bernburger Versuchsstation 6 ihrer umfangreichen Untersuchungen (in der ganzen Reihe Nr. 60 mit 65) als Sonderheft der Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zuckerindustrie erscheinen.

Der Band, in großem Lexikonformate, enthält den vortrefflich auf feinstem Kunstdruckpapier illustrierten Text. Diesem schließen sich

64 Tafeln mit farbigen Abbildungen an — ein wahres Muster einer inhaltreichen, illustrativ auf erster Stufe stehenden Arbeit.

An den Untersuchungen haben sich beteiligt die Herrn Doktoren Ringleben, Voigt, Unverdorben, Grimm, Lüdecke, Römer und die Professoren Dr. Krüger und Dr. Wimmer.

Diese Vereinigung von auf das praktische Ziel der Hebung unserer Rübenkultur eingestellten Forschern arbeitet nach dem Vorbilde des berühmten ersten Leiters der Versuchsstation Prof. Hellriegel und der bekannten Rübenforscher Wilfarth und Wimmer in ihrer modern eingerichteten Station mit hervorragendem Erfolge, wie die seit 1922 erschienenen 65 schönen Veröffentlichungen zeigen. Man sieht hier, wie dankbar sich die Wissenschaft für die Unterstützung der Forschung seitens der interessierten Industrie erweist.

Auch die Pflanzenpathologie hat durch diese Forschungen ganz wesentliche Förderungen erfahren, worauf schon in einem früheren Referate besonders hingewiesen wurde. Prof. v. Tubeuf.

II. Krankheiten und Beschädigungen.

B) Parasitäre Krankheiten verursacht durch Pflanzen.

1. Durch niedere Pflanzen.

Die Peronospora des Hopfens. Von Hellmuth Arker, Diplomlandwirt. Mit einem Anhang: Tierische Schädlinge des Hopfens und deren Bekämpfung. Verlag E. Ulmer, Stuttgart. Preis 2.50 M.

Wie in Bayern wurde auch in Württemberg die Hopfenperonospora studiert und bekämpft. Die Broschüre von H. Arker ist als Bericht aus der Württembergischen Landesanstalt für Pflanzenschutz bezeichnet und mit einem Vorworte des Vorstandes dieser Anstalt versehen. Die Forschungen wurden vom Reichsernährungsministerium unterstützt.

Es wird berichtet, daß diese Seuche seit 1905 in Japan, seit 1909 in Amerika beobachtet wurde, 1920 zum ersten Male in Kent auftrat, 1922 in England allgemein verbreitet war und 1924 zu einem Höhepunkt kam. Im Jahre 1924 wurde sie schon in Württemberg (Tettmang) ernstlich schädlich. Man nimmt an, daß sie schon 1922 und 23 unbemerkt auf dem Kontinent vorhanden war und zwar auf Kultur- und auf Wildhopfen. Ohne auf die einzelnen Untersuchungsergebnisse näher eingehen zu wollen, sei erwähnt, daß man auch in Württemberg als beste Bekämpfungsmaßregel die Bespritzung mit Kupferkalkbrühe erprobt hat.

Die Ausbreitung in den einzelnen Kreisen ist genau verfolgt worden. Allgemeine Vorschläge zur Kultur des Hopfens werden gemacht.

Außer der Verbreitung mit den Fehsern wird eine Windverbreitung auf weite Entfernungen angenommen. Zum Schlusse werden alle anderen Hopfenkrankheiten besprochen.

Das sehr reiche Detail des inhaltreichen und anregenden Berichtes von 86 Seiten wolle im Original studiert werden. v. Tubeuf.

Die Peronosporakrankheit des Hopfens. Von Prof. Dr. Korff und Dr. F. Zattler. Mit 7 Textabb. und 1 farb. Tafel. Verlag Datterer & Cie., Freising. Preis 1.40 M.

Die einzeln im Buchhandel erhältliche Broschüre ist als 5. Heft der Arbeiten aus der B. Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz erschienen und stellt zugleich einen Tätigkeitsbericht der aus Anlaß des Auftretens der Hopfenkrankheit gegründeten und der Landesanstalt für Pflanzenbau angegliederten „Hopfenforschungsstelle“ dar. — Diese Gründung für ein ohnehin völlig in den Aufgabenkreis der Landesanstalt gehöriges Gebiet ist wohl mehr aus taktischen Gründen erfolgt. Außerdem wurde Reg.-R. Hampp in Weihenstephan als Landesinspektor für Hopfenbau aufgestellt und die nötige Organisation der Überwachung der Hopfengebiete und der Beratung der Hopfenbauer geschaffen. Der Hopfen leidet zwar an einer ganzen Anzahl von Krankheiten, aber die Peronosporakrankheit des Hopfens ist erstmals in Bayern in einem besorgniserregenden Grade besonders 1926 aufgetreten. Kein Wunder, daß der Landtag in Bayern, wo der Hopfen eine so sympathische und für den landwirtschaftlichen Ertrag wichtige Rolle spielt, sofort besondere Maßnahmen verlangte.

Die Biologie des Krankheitserregers ist ganz analog jener der sehr nahe verwandten Weinstock-Peronospora und so ergaben sich auch analoge Maßnahmen. Diese laufen auf dasselbe hinaus, nämlich Bespritzung mit der allbewährten Bordelaiser- oder Kupferkalkbrühe; solange der Hopfen niedrig ist, kann das mit den gewöhnlichen Rückenspritzen erfolgen, wenn er aber hochgewachsen ist, sind Motorspritzen vorteilhafter. Man mußte aber öfter (etwa 5 mal) wie beim Weinstock spritzen.

Die Broschüre ist eine gründliche, umfassende Arbeit, auf bestem Kunstdruckpapier gedruckt und mit ausgezeichneten Bildern ausgestattet. Die Sprache ist klar und einfach, so daß sie auch vom Laien verstanden werden kann. v. Tubeuf.

d. Ascomyceten.

K. Zaleski. Über die in Polen gefundenen Arten der Gruppe *Penicillium* Link. I., II. und III. Teil. Aus: *Extrait du Bull. de l'Acad. Polonaise des Sciences et des Lettres*. S. 417—564. Mit Tfl. 36—44. 1927. Cracovie. Universitätsdruckerei, 1928.

Diese wertvolle Arbeit wurde im botanisch-phytopathologischen Institute der Universität Posen (Poznań), welches der Leitung von Prof. Dr. B. Namyslowski untersteht, ausgeführt; sie ist in deutscher

Sprache gedruckt mit lateinischen Diagnosen. Die Pilze sind auf künstlichen Nährböden gezüchtet, ihre ständigen und ihre veränderlichen Wuchsformen und die Gestaltung der Konidienträger und Konidien sind unter verschiedenen Bedingungen beobachtet. Die Tafeln stellen die Kulturrasen nach Photographien und die Konidien und ihre Träger nach Zeichnungen dar. Die Arbeit von Wöltje, Unterscheidung einiger *Penicillium*-Spezies nach physiologischen Merkmalen (Centralbl. f. Bact. u. Parasitenk., II. Abt., Bd. 48, konnte dabei nicht berücksichtigt werden, beide Arbeiten laufen also nebeneinander und ergänzen sich.

v. Tubeuf.

van Beyma Thoe Kingma, F. H. Über zwei von Hevea-Rinde isolierte Pilze aus Sumatra. Mitteilungen aus dem „Centraal-Bureau voor Schimmelcultures“, 1928, S. 1—10, 7 Abb.

Von erkrankter, aus Sumatra stammender *Hevea*-Rinde konnte Beyma zwei Pilze absondern, welche noch nicht beschrieben worden sind. Der eine, ein *Oospora*, entwickelt auf seiner natürlichen Unterlage rosafarbenes Myzel nebst grünschwarzen Sporen und auf künstlichen Nährböden verschiedenartige Farbentöne. Er wurde deshalb *Oospora polychroma* benannt. Der andere, ein *Gliocladium*, bildet ein gelbfarbiges Myzel aus, weicht von *Gl. luteolum* Höhnelt aber hinsichtlich der Sporengröße ab. Beyma benannte ihn *Gl. flavum*. Von beiden Pilzen werden ausführliche Diagnosen gegeben. Außerdem Beschreibung ihres Verhaltens auf verschiedenen Nährböden und Abbildungen.

Hollrung, Halle.

van Beyma Thoe Kingma, F. H. Über eine *Isaria* von Canna-Blättern, *Isaria alba* nov. spec. Mitteilungen aus dem „Centraal-Bureau voor Schimmelcultures“, 1928, S. 11—13, 3 Abb.

Die vorliegende, von Cannablättern abgenommene *Isaria*-Art wurde von Beyma aufgestellt, weil sie mit keiner der bisher — zumeist ungenügend — beschriebenen Arten in Einklang zu bringen war. Der Pilz bildet weißbestäubte Rasen. Vollständige Diagnose, Verhalten auf künstlichen Nährböden, Abbildungen.

Hollrung, Halle.

C. Beschädigungen und Erkrankungen durch Tiere.

2. Durch höhere Tiere.

a. Säugetiere.

Zimmer, Franz. Falle gegen Mäuse in Forstgärten. Wiener allgem. Forst- u. Jagdzeitg., 44. Jg., 1926 S., 167—168, 1 Abb.

Verfasser empfiehlt eine bewährte Mausfalle: Ein rundes, zylindrisches Blechgefäß, 25 cm hoch, 10 cm Durchmesser; oben ein trichterförmiger Einlauftrug. An den Rändern und Gräben des Forstgartens werden mittels Erdbohrers entsprechend tiefe Löcher gemacht und die Fallen so tief versenkt, daß der obere Rand mit dem Boden in gleicher

Höhe verläuft und ringsherum festgestampft. Wenn die Mäuse hin und her eilen, fallen sie in die Falle, aus der sie unmöglich entweichen können. Das Gepfeife der gefangenen Tierchen lockt andere herbei. Bei der zeitweisen Nachschau sind die Fallen zu entleeren und zu reinigen. Kostenpreis 2 S. ö. Währ. Zu beziehen samt dem Erdbohrer beim Verfasser, Wien IV., Rechte Wienzeile 21. Matouschek.

D. Sammelberichte (über tierische und pflanzliche Krankheitserreger usw.)

Montemartini, Luigi, *Rassegna fitopatologica per l'anno 1925*. (Estr. dagli Atti d. R. Istit. Botan. dell'Univers. di Pavia, 1926, S. IX bis XXIV.

In Italien trat 1925 *Hypnomyces malinellus* sehr stark auf. Auf Gemüsepflanzen fand man als neuen Schädiger das *Verticillium tracheiphilum* Curzi, auf Obstbäumen den neuen Pilz *Montemartinia myriaden* Curzi. Die Arbeit beschäftigt sich mit den Krankheiten jeder Kultur- und Nutzpflanze. Matouschek.

III. Pflanzenschutz

(soweit nicht bei den einzelnen Krankheiten behandelt).

Dahmer, G. u. H. Meyer. Untersuchungen über den Arsen- und Bleigehalt an Obst im Gefolge der Schädlingsbekämpfung. Geisenheimer Mitt. üb. Obst- und Gartenbau, 1928, S. 3—8.

Die von der Abteilung Schädlingsbekämpfung der J. G. Farbenindustrie Höchst ausgeführten Untersuchungen beziehen sich auf Weintrauben, Äpfel und Johannisbeeren, letztere von Sträuchern stammend, welche als Unterkulturen unter den bespritzten Apfelbäumen standen. Auch bei Konserven, welche aus den Johannisbeeren hergestellt waren, wurde der Arsen- und Bleigehalt festgestellt. Als Schädlingsbekämpfungsmittel hatten Nosprasen (1 ½ %) und Bleiarsenat (0,6 u. 0,3 %) Verwendung gefunden und zwar bei Äpfeln in zwei, bei Weintrauben in 3 Spritzungen. Bei diesen war allerdings die 3. Spritzung in allen Fällen mit Nosprasenbrühe durchgeführt. In 4 Tabellen sind die Spritztermine, die Analysenergebnisse der zu zwei verschiedenen Zeiten entnommenen Fruchtproben bzw. der Konservenproben und die dem Menschen schädlichen Mengen an Obst bzw. Konserve bei Berücksichtigung von Arsen und Blei zusammengestellt. Die Gefahr einer Arsenvergiftung durch den Genuß der Früchte ist nicht gegeben. Die Gefahr einer Bleivergiftung liegt bei reichlicherem Genuß von Trauben, z. B. bei Traubenkuren, nahe und ist in ganz besonderem Maße bei den frühreifenden Johannisbeeren gegeben. Johannisbeermarmelade, aus Früchten der Versuchssträucher hergestellt, wies einen bedenklich hohen Bleigehalt auf. Durch Eintauchen der Früchte in „eine wässrige Lösung von etwa 3 % Kochsalz und 3 % Soda bei 60 Grad“ nach dem Vor-

schlage der amerikanischen Colorado Experiment Station ließ sich nur ein geringer Teil der anhaftenden Arsenmengen entfernen.

Elßmann, Weißenstephan.

Scheu. Sollen wir im Weinbau die neuen Kupferstaubmittel gebrauchen?

Hessische landw. Zeitg., 1925, S. 409.

Verfasser bespricht die Vor- und Nachteile der staubförmigen Mittel gegenüber den Spritzmitteln und kommt zu dem Schluß, daß trotz unleugbarer Verbesserung der staubförmigen Mittel in den letzten Jahren (Sturmsches Heu- und Sauerwurmmittel z. B.) die allgemeine Anwendung der staubförmigen Mittel an Stelle der Spritzmittel zur Bekämpfung der *Peronospora* derzeit noch nicht zu empfehlen ist. Matouschek.

Claus u. Mosig. Beizversuche mit Buschbohnen. Die Gartenwelt, 1925, S. 203—205, 237—239.

Auf Grund von Versuchen kommen die Verfasser zu der Ansicht, daß sich Germisan und Uspulun gut eignen. Bei ersterem ist bezüglich der Beizdauer und Konzentration größere Vorsicht nötig. Nur Uspulun eignet sich für Beizung vorgequollener Bohnen. Durch Beize ist eine starke Ertragssteigerung bei Bohnen möglich. Matouschek.

Farský, O. Ochrana ptačtva ochranou rostlin (= Vogelschutz als Hilfe des Pflanzenschutzes.) Zemědělský archiv, Prag, 6. Jg., 1925, Nr.9/10, 5 S., 5 Originalabb.

Die Aufgabe der Vogelwelt im Pflanzenschutz erblickt Verfasser darin, daß sie als prophylaktischer Faktor der Massenvermehrung der Schädlinge vorbeugt und so Kalamitäten abwendet. Zahlreiche Magenuntersuchungen zeigen deutlich (Abbildungen): Im Magen des Rebhuhnes gab es Massen von Resten des der Zuckerrübe schädlichen Rübblers *Brachynoderes punctiventris*, im Magen des Fasans die Reste der *Bibio*-Larven, in dem der Weihe die der Maulwurfsgrille, in dem des Eichelhäher die Eierringe des Ringelspinners, in dem der Ringeltaube die der Raupen und Puppen des Buchenwicklers. Matouschek.

Miestinger, K. Bericht über die im Jahre 1923 zur Bekämpfung der beiden Traubenwickler und des Springwurmes durchgeführten Versuche. Wein und Rebe, 7. Jg., 1925, S. 342—347.

„Cusisa mit Arsen“, ein Präparat der Firma E. Merk in Darmstadt, bewährte sich gegen den Traubenwickler und *Peronospora* nicht. In Österreich ist strichweise *Clysia* häufig; in Rust, Burgenland, aber *Polychrosis*. Gegen den Heuwurm waren die Erfolge mit dem Sturmschen Mittel und mit Uraniagrün besser als gegen den Sauerwurm, weil die Rebsorten verschieden reagieren und bei Bekämpfung des letzteren die reichlichere Belaubung und dichter Beerestand hinderlich waren. Man bekämpft im Gebiet beide Würmer, sobald die ersten Eier gefunden werden oder einige Tage nach dem stärksten Mottenfluge,

doch auch eventuell kurz vor dem Erscheinen der Rupchen. — Bezüglich der Springwurmbehandlung (*Sparganothis pilleriana*): Nach dem Austriebe von Sorten mit nur langsam sich entfaltenden Blättern ist eine Bekämpfung mit Magenmitteln unmöglich, da sie nicht hinreichend eindringen (z. B. bei *Riparia*); die Sorten „Neuburger“ und „Portugieser“ verhalten sich gegenteilig. Daher gibt das Sturm'sche Mittel verschiedene Resultate. Matouschek.

Muth, Fr. Zur Frage der Schwefelkohlenstoffbehandlung der Reben. Wein und Rebe, 7. Jg., 1925, S. 200—211.

Die wachstumsfördernde Wirkung des Schwefelkohlenstoffs beruht nach Verfasser auf folgenden Punkten: Günstige Beeinflussung der Mikroben des Bodens in qualitativer und quantitativer Richtung, Aufschließung des im Boden festgelegten Nahrstoffkapitals, vor allem des Stickstoffs, Beseitigung von Parasiten und von solchen Organismen, die die Wurzelentwicklung und -tätigkeit ungünstig beeinflussen. Die Reizwirkung auf die Rebe, die Entwicklung eines kräftigen Wurzelwerkes. Fehlstellen im Weinberge werden so ausgebessert: Auf 1 qm Fläche gibt man im Frühjahr 100 g des Stoffes in zwei 40 cm tiefe, 50 cm von einander entfernte Löcher. Nach 6 Wochen pflanzt man erst die Reben ein. Nachbarstocke trauern zwar, erholen sich aber gut.

Matouschek.

Berichtigung.

Aus Anlaß des verflossenen Halbjahrhunderts, seit dem Erscheinen der grundlegenden Untersuchungen A. de Bary's über *Phytophthora infestans*, erschien unlängst meine Arbeit als Festschrift: „Die Ökologie von *Phytophthora infestans*“. — Im Kapitel, wo über die Oosporen verhandelt ist, hat sich meinerseits ein fatales Versaumis begeben, insofern ich die ausführlich beschriebenen Forschungsergebnisse des Herrn Prof. Dr. Jakob Eriksson, die Oosporen betreffend (welche in Revue Générale de Botanique, tomes XXIX—XXX, 1918, erschienen sind) gänzlich außer Acht ließ, trotzdem ich die bezüglichen Angaben aller anderen früheren Autoren in gewissenhafter Weise in Erwähnung brachte. Dieser unwillkürlich begangene Fehler wurde dadurch begangen, daß im Laufe seit jener Zeit, als die Veröffentlichung des Herrn Prof. Dr. Jakob Eriksson im genannten französischen Fachorgan erschienen ist, während und nach den Kriegsjahren die ausländischen Druckprodukte nach Ungarn nicht gelangten, demzufolge ich über diese erschienenen Angaben nicht unterrichtet war. Ich bin daher entschlossen, die nachträglichen Reflexionen über die Eriksson'schen Angaben in einer baldigen Fortsetzung meiner *Phytophthora*-Untersuchungen in entsprechender Weise anzuführen.

Budapest, am 15. Nov. 1928.

Prof. Dr. Karl Schilberszky.

ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz

mit besonderer Berücksichtigung der Krankheiten
von landwirtschaftlichen, forstlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen.

39. Jahrgang.

Februar 1929

Heft 2.

Originalabhandlungen.

**Untersuchungen zur Lebensweise und Bekämpfung der
Zwiebelfliege (*Hylemyia antiqua* Meigen).**

1. Teil. Die Bekämpfung der Imago im Frühling.

Mit 4 Abbildungen.

Von Alfred Kästner.

Aus der Versuchsstation für Pflanzenschutz Halle a. S. (Institut
der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen).

Die hier mitgeteilten Untersuchungen stellen nur einen Teil der Ergebnisse dar, die aus zweieinhalbjährigen Studien im Zwiebelanbaugebiet Calbe a. S. gewonnen wurden. Sie betreffen den brennendsten und wichtigsten Punkt der Zwiebelfliegenfrage und werden deshalb auf Wunsch der daran beteiligten Kreise sofort veröffentlicht. Die biologischen Grundlagen, auf denen das Ganze fußt, sowie systematisch-morphologische Untersuchungen sollen im Laufe des Jahres zusammen mit den Beobachtungen über Befallsursachen usw. folgen. Den Anstoß zu der vorliegenden Bearbeitung gab der Verein der Feldgemüsebauer von Calbe a. S. und Umgebung, indem er im November 1925 beim Reichsministerium für Ernährung und Landwirtschaft und bei der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen um die Durchführung einer Untersuchung der bedrohlichsten Zwiebelschädlinge bat. Der Herr Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft, der Kreis Ausschuß Calbe, die Stadt Calbe und die Landwirtschaftskammer stellten daraufhin Mittel bis zum Jahre 1928 zur Verfügung. Am 15. Juni 1926 übernahm Herr Dr. van Emden die in Frage kommenden Arbeiten und leitete sie bis zum 31. März 1927. Er hat in dieser Zeit nicht nur zahlreiche grundlegende Beobachtungen über die Sommergeneration gesammelt, sondern Zuchtmethoden ausgearbeitet, eine

große Anzahl sinnesphysiologische Versuche angestellt und fast die gesamte Literatur, die sehr verstreut und oft in Deutschland nicht erhältlich ist, excerpiert. Ich habe mich bemüht, seinen Anteil an der Arbeit überall deutlich erkennen zu lassen. Vom 15. bis zum 31. März 1927 hat er den Verfasser in die bisher erhaltenen Resultate ausführlich eingeführt. Ich möchte ihm auch an dieser Stelle dafür meinen herzlichsten Dank sagen. Vom 1. April 1927 an habe ich dann die Bearbeitung übernommen. Es ist mir eine angenehme Pflicht, auch an dieser Stelle dem Direktor der Versuchsstation für Pflanzenschutz, Herrn Prof. Dr. H. C. Müller, für die liebenswürdige Erfüllung der zahlreichen mit der Arbeit in Zusammenhang stehenden Wünsche herzlich zu danken. Ferner bin ich den Herren Dr. Molz, Dr. K. R. Müller, Dr. Naumann und Pflanzenschutzinspektor Hülsenberg für viele freundliche Auskünfte über landwirtschaftliche und technische Fragen zu großem Danke verpflichtet. Dasselbe gilt für Herrn Gartenbauinspektor Nicolaisen in Calbe a. S., der in jeder Hinsicht bemüht gewesen ist, dem Fortschritt unserer Arbeiten durch zur Verfügung gestellte Felder, Verhandlungen mit Landwirten und ausgiebige landwirtschaftlich-technische Auskünfte zu dienen. Zum Schluß möchte ich noch betonen, daß die gesamte Untersuchungsreihe stets unter dem Druck der Forderung der Praktiker gestanden hat, so bald als möglich ein brauchbares Mittel zu finden. Es mußte deshalb manches, was zoologisch reizvoll gewesen wäre, von der Untersuchung ausgeschlossen werden.

I n h a l t :

1. Vorbemerkungen	50
2. Experimentelle Grundlagen.	51
a) Anlockungsstoff	52
b) Stößstoff	73
c) Gift	80
3. Das ausgearbeitete Köderverfahren	94

Vorbemerkungen.

Die Bekämpfung des leicht greifbaren Imagostadiums durch Gift ist erst im Jahre 1914 durch Sander in Amerika angeregt worden. Severin hat die ersten Versuche in dieser Richtung ausgeführt, und eine größere Zahl Autoren haben sich in den folgenden Jahren des Verfahrens angenommen. So einfach das Problem der Fliegenvergiftung theoretisch aussieht, so große Schwierigkeiten stellen sich ihm praktisch entgegen. Nur zu oft widerruft ein Verfasser seine veröffentlichte Methode schon im übernächsten Jahre wieder. Die Gründe dazu liegen zum Teil in äußeren Verhältnissen wie Witterung, zum Teil aber auch in den Gewohnheiten der Fliege. Eine ganze Anzahl Forscher fanden, daß die Fliege zwar ohne weiteres stirbt, wenn sie den Köder aufnimmt,

daß sie dies jedoch anscheinend im Freien nicht tut im Gegensatz zu ihrem Verhalten im Laboratorium. Ganz besondere Schwierigkeiten bietet in dieser Hinsicht die Frühlingsgeneration. Sie ist die bei weitem wichtigste für die Praxis, sie verursacht den größten Schaden, und gerade sie nimmt anscheinend den Köder nicht an. Die von der Biologischen Reichsanstalt unternommenen Versuche zur Bekämpfung der Rübenfliege zeigen dasselbe. Die Sommergenerationen allein sind mit Hilfe des Spritzköders zu fassen. Gegen die Frühlingsgeneration erweist er sich als wirkungslos. Dieses Verhalten wird sicher zum Teil durch innere Faktoren des Tieres bestimmt, die durch eingehendes Studium wenigstens zum Teil in der Art ihrer Auswirkung erfaßt werden können. Ich teilte deshalb das in Frage stehende Problem und unterscheide beim Köder scharf zwischen seiner Anlockungskraft, seiner Schmackhaftigkeit und seiner Giftwirkung für die Fliege und habe diese drei wichtigsten Eigenschaften bewußt gesondert untersucht. Auch die Beobachtungen meines Vorgängers liegen in gleicher Linie. Daneben berücksichtigte ich die für die Praxis notwendigen Eigenschaften des Köders: Zu seiner Zusammensetzung darf nur wenig Wasser nötig sein, er soll nicht übermäßig gegen Regen empfindlich sein und darf keine teuren ätherischen Öle enthalten.

Experimentelle Grundlagen.

Die über die Bekämpfung der Zwiebelfliege vorliegenden Arbeiten enthalten zum Teil sehr gründliche Untersuchungen über die Lebensweise des Schädlings. Das Bekämpfungsverfahren ist hingegen meist einfach dem anderer Schädlinge angeglichen worden. Außer einigen immer nur flüchtig angegebenen Vergiftungsversuchen, finden wir höchstens noch einmal Experimente, bei denen Fliegenfallen mit mehreren Ködern auf dem Acker ausgesetzt wurden, um die Anziehungskraft verschiedener Substanzen zu prüfen. Der letztgenannte Versuch ist wohl der einzige, mit dem bisher Köderverfahren gegen die Zwiebelfliege experimentell begründet worden sind. Im übrigen sind die Verfahren einfach analog zu denen gegen andere saugende Insekten gestaltet worden. Wir haben deshalb versucht, aus der Biologie des Tieres heraus an Hand von Versuchen eine Methode zu erarbeiten. Die Experimente wurden möglichst so gestaltet, daß sie zahlenmäßig ausgewertet werden konnten. Sie können durchaus nicht alle den Anspruch auf völlige Exaktheit physiologischer Experimente machen. Die Gründe dazu habe ich jedesmal hervorgehoben. Trotzdem sind sie für unsere Zwecke ausreichend. Ich habe sie fast alle hier wiedergegeben und Wert darauf gelegt, auch die negativ ausgefallenen zu bringen. Dadurch möchte ich den Leser instand setzen, die Schlüsse, die aus ihnen gezogen worden sind, selbst auf ihre Beweiskraft prüfen zu können.

Anlockungsstoff.

Die Zwiebelfliege verbringt mindestens die erste Woche nach dem Schlüpfen nicht auf dem Zwiebelfelde, sondern auf Felddrainen und Straßengraben. Sie besucht dabei zwar ab und zu die Zwiebeläcker, doch ist sie in dieser Zeit im wesentlichen nur mit der Nahrungssuche beschäftigt, so daß sie nie lange auf ihnen verweilt, da sie ihr ja nichts zu bieten haben. Es gilt nun, die Zwiebelfliege in dieser Zeit, wo sie noch nicht zur Eiablage fähig ist, auf den Acker zu locken und dort zur Aufnahme des vergifteten Köders zu verführen. Um dies ausführen zu können, ist es zunächst nötig, zu untersuchen, durch welche Sinnesreize die Zwiebelfliege zur Nahrungsquelle geführt wird. Der Natur der Sache nach handelt es sich dabei um optische oder chemische Reize.

Mit der Lösung dieser grundlegenden Frage hat sich bereits mein Vorgänger, Herr Dr. van Emden, beschäftigt. Da er die Frühlingsgeneration während seiner Amtszeit nicht beobachten konnte, stellte er Laboratoriumsversuche mit Tieren an, die aus den Zuchtkästen stammten. Er ließ zunächst einen Versuchskäfig nach folgendem Plane herstellen (Abb. 1). Ein Holzkasten von 150 cm Länge, 29 cm Breite

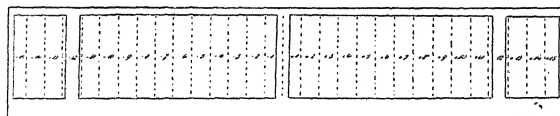


Abb. 1. Schema der Vorderwand des Versuchskäfigs. Die punktierten Linien geben die Grenzen der Abteilungen an.

und 29 cm Höhe wurde an den schmalen Seitenwänden und an der Decke mit feiner Gaze bespannt. Die beiden Längswände wurden verglast. Eine derselben, die die Vorderwand darstellen sollte, war in zwei je 53 cm lange Mittelteile und zwei je 15 cm lange Seitenteile gegliedert, die sich in Falzen auf und ab bewegen ließen. Sie dienten als Türen. Zwischen den einfassenden Holzteilen wurden nun in Abständen von 5 cm senkrecht verlaufende Fäden gespannt. Dadurch entstanden 30 Abteilungen auf der Vorderwand, die von der Mitte des Käfigs aus nach rechts und links gezählt wurden. Die 15 rechts von ihr liegenden Abteile erhielten ein + Vorzeichen, die 15 linken ein —.

Die Versuche die zur Beurteilung der Wirkung von Geruchsreizen auf die Fliegen dienen sollten, wurden nun in folgender Weise angestellt. In die eine Ecke des Käfigs z. B. bei — 14 wurde ein mit schwarzem Papier bekleidetes Pappkästchen gesetzt, das mit zerschnittenen Zwiebeln gefüllt war¹⁾. Der Geruch des Inhaltes konnte durch zahlreiche Löcher des

¹⁾ Zwiebel wurde gewählt, da die Tiere im Käfig gewöhnt waren, von ihr zu saugen und sie mit Eiern zu belegen.

Kästchens ausströmen. Die gegenüberliegende Ecke wurde mit einem ebensolchen Kästchen besetzt, das jedoch keine Zwiebeln enthielt. Nunmehr wurden Tiere aus dem Zuchtkäfig, die meist einen Tag ohne Nahrung geblieben waren, eingesetzt. Dann notierte Dr. van Emden in Abständen von 2½ Minuten die Ziffern der Abteile, in denen sich die Zwiebelfliegen aufhielten. Es war anzunehmen, daß sich die hung- rigen Tiere in die Abteilungen zogen, die dem Geruchskasten benachbart waren, falls sie ihre Nahrung mittels des Geruches wahrnehmen. Voraus- setzung dabei ist natürlich, daß der Käfig ganz gleichmäßig beleuchtet und erwärmt ist, daß sein Boden und seine Wände nie mit einem der Geruchsstoffe in Beziehung kommen, nie seine Gaze durch Futter verunreinigt wird usw. Die Versuche wurden unter Beachtung aller dieser Bedingungen durchgeführt. Aus den zahlreichen Aufzeichnungen von solchen Experimenten wähle ich eine aus, die einen typischen Ver- such zeigt, wie ihn Dr. van Emden häufig anstellte.

I. Versuch. 22. März. Temperatur 22,4°. 9 Fliegen (4 ♂♂, 5 ♀♀) in den Versuchs- käfig eingesetzt. Fliegen waren am 21. und 22. ohne Fütterung geblieben. Geruchskasten mit zerschnittenen Zwiebeln bei + 13 und + 14, leeres schwarzes Kästchen bei — 13 und — 14 eingesetzt.

Zeit	Weibchen im Abteil	Männchen im Abteil
11,15	— 15 — 5 + 1 + 7 + 10	— 2 — 3 + 1 + 5
11,17	— 15 — 5 + 2 + 8 + 10	— 2 + 1 + 3 + 11
11,20	— 15 — 14 — 5 + 10 + 15	— 13 — 3 + 1 + 9
11,22	— 15 — 13 — 5 + 10 + 15	— 9 — 4 + 1 + 9
11,25	— 13 — 5 + 4 + 10 + 15	— 9 — 7 — 4 + 9
11,27	— 13 — 5 + 10 + 13 + 15	— 4 + 1 + 4 + 9
11,30	— 13 — 5 + 10 + 15 + 14	— 4 + 6 + 9 + 11
	Fliege setzt sich 10 Sek. lang auf den Geruchskasten.	
11,32	— 13 — 5 + 10 + 14 + 14	— 4 — 1 + 9 + 11
11,35	— 13 — 5 + 9 + 10 + 14	— 4 — 4 + 9 + 11
11,37	— 12 — 11 + 4 + 10 + 13	— 4 — 4 + 7 + 11
11,40	— 13 + 4 + 10 + 10 + 10	— 4 — 4 + 3 + 15
11,42	— 12 + 3 + 4 + 10 + 13	— 4 — 2 + 1 + 15
11,45	— 10 + 7 + 10 + 14 + 15	— 6 — 2 + 2 + 9
	Ventilator angestellt. Fenster geöffnet. Zwiebelkästchen aus dem Zimmer entfernt. Auch das andere Kästchen wird dem Käfig entnommen.	
11,52	Bei + 14 ein Papier, das die Form der glatten Fläche einer durchschnittenen Zwiebel wiedergibt, eingesetzt. 1 ♂ fliegt sofort darauf.	

Zeit	Weibchen im Abteil	Männchen im Abteil
11,52	— 10 + 3 + 11 + 13 + 15	— 6 — 5 + 7 + 14
11,55	— 13 — 7 — 1 + 12 + 15	— 6 — 6 + 5 + 8
11,57	— 13 — 4 — 3 + 13 + 15	— 6 — 5 + 4 + 6
12,00	— 2 + 11 + 13 + 13 + 14	— 6 — 5 — 5 + 5
12,02	— 4 + 8 + 11 + 11 + 13	— 5 — 6 + 1 + 4
12,05	— 4 + 2 + 10 + 13 + 15	— 5 — 5 + 1 + 5
12,07	— 4 + 10 + 10 + 13 + 15	— 7 — 5 — 5 + 3
12,10	— 4 — 3 + 10 + 13 + 15	— 5 — 5 + 1 + 6
12,12	— 4 + 1 + 14 + 14 + 15	— 5 — 5 — 2 + 5
12,15	— 4 + 1 — 2 + 15 + 15	— 5 — 5 — 1 — 1
12,17	— 7 — 4 + 1 + 9 + 15	— 5 — 5 — 1 + 1
12,20	— 4 — 1 + 1 + 12 + 15	— 15 — 5 + 3 + 6
12,22	— 4 — 4 + 1 + 15 + 15	— 15 — 4 — 5 + 1

Der Versuch bringt die Geruchs- und die Gesichtskomponenten der Nahrung des Tieres getrennt zur Wirkung. Bei jeder Abteilung des Versuches wurden 13mal die Stellen notiert, wo die Weibchen und die Männchen saßen. Im ganzen wurden also 65 Standorte der Weibchen und 52 der Männchen jedesmal aufgezeichnet. Als Nahzone rechne ich die Abteilungen + 10 bis + 15 (bei + 14 steht das Objekt). Von den 65 Standorten der Weibchen befanden sich beim Geruchsversuch 29, das sind $44\frac{1}{2}\%$, in dieser Zone, während von 52 Standorten der Männchen nur 7, das sind 13%, hier lagen. Bei dem Gesichtsversuch lagen die Dinge so, daß 34 Standorte der Weibchen, also 52% und einer der Männchen, also 1,9%, in der Nahzone lagen.

II. Versuch 22. März. 23° C. 16,00.

In den Käfig wurde eine aus Gips geformte Zwiebelhälfte gelegt. Innerhalb von 15 Minuten wurde sie dreimal von Weibchen des vorigen Versuches angefliegen, und die Tiere versuchten, an ihr zu saugen. Mehrmals flogen die Fliegen auch dicht über sie hinweg. (Die Tiere waren sehr hungrig. 1 ♂ davon war gestorben.) Als dann die Gipszwiebel durch eine echte Zwiebel ersetzt wurde, setzten sich nach 15 Minuten 1 ♀ und 1 ♂ darauf und saugten 20 Minuten lang daran. Sie wurden danach verjagt, und es wurde eine Gipszwiebel eingelegt, nachdem die echte Zwiebel entfernt worden war. Sofort flog eine der Fliegen, die eben gesaugt hatte, darauf und versuchte zu saugen.

Der Versuch ist im letzten Abschnitte in zweierlei Hinsicht leider nicht einwandfrei. Zum ersten ist es möglich, daß beim Austauschen der echten Zwiebel gegen die Gipszwiebel die Duftzone der ersteren noch eine zeitlang am Orte sich hielt. Die Gipszwiebel lag nun in ihrem Zentrum, und die Fliege konnte sich lediglich nach dem Geruch orientiert haben, als sie auf die Atrappe flog. Zum anderen aber kann es sich beim Besuch der Gipszwiebel um eine Leistung einer Art Ortsgedächtnis handeln. Aus diesen beiden Gründen kann der letzte Teil des Versuches

nicht endgültig beweisen, daß die Fliege auf Grund von Gesichtsstreizen die Gipszwiebel aufsuchte. Dagegen muß man dies beim ersten Abschnitt des Versuches annehmen.

Aus den Ergebnissen einer größeren Anzahl von Versuchen, die dem Experiment I in Anlage und Ergebnis so ähneln, daß ich auf ihre Wiedergabe verzichten kann, bei denen aber außer Zwiebeln auch ätherische Öle, z. B. Zitronellöl, zur Anwendung kamen, folgerte Dr. van Emden, daß die Zwiebelfliege bei der Nahrungssuche wenig von Geruchsstreizen geleitet wird. Er entwarf deshalb vorläufige Pläne für Bekämpfungsmaßnahmen, die auf Anlockung der Fliegen durch helle Flächen hinzielten. So wollte er mit Köder bespritzte Strohwinde aufstellen, das Feld mit einem Streifen vergifteter Umbelliferen (Möhre) versehen usw.

Obwohl die Versuche, die im Schema des als I bezeichneten Experimentes erfolgten, physiologisch durchaus einwandfrei sind, schien ihrem Ergebnis doch eine gewisse Unsicherheit anzuhängen, die sich darin zeigte, daß die hungrigen Tiere nicht nur auf Geruchsstreizen sondern auch auf Gesichtsstreizen meist wenig reagierten. Um zu erfahren, ob die so träge auf die isolierten Reizqualitäten antwortenden Tiere auf die Summation beider Reize anders reagieren, fügte ich schließlich eine natürliche Zwiebelhälfte in die Versuchsreihe ein. Der Verhalten der Fliegen zu derselben mußte zeigen, ob vielleicht die Reizkomponenten getrennt, also einzeln, zur Wahrnehmung des Nahrungsstoffes nicht genügen.

Im Anschluß an den Versuch I stellte ich deshalb folgendes Experiment mit denselben Tieren an.

III. Versuch. Temperatur 22,4°. 9 Fliegen (4 ♂♂, 5 ♀♀) im Versuchskäfig.

12,25 Natürliche Zwiebelhälfte auf + 14 gestellt, nachdem die anderen Objekte entfernt und der Käfig ventiliert worden war.

Zeit	Weibchen im Abteil										Männchen im Abteil									
12,30	—	13	—	4	+	1	+	9	+	15	—	15	—	12	—	11	—	3		
12,32	—	4	+	1	+	10	+	15	+	15	—	15	—	11	—	1	+	7		
12,35	+	1	+	1	+	4	+	10	+	15	—	11	—	7	—	5	+	13		
12,37	—	4	+	1	+	11	+	12	+	15	—	14	—	11	—	7	+	3		
12,40	—	4	—	1	+	1	+	5	+	15	—	15	—	12	—	9	—	4		
12,42	—	14	—	8	+	1	+	2	+	10	—	15	—	15	—	4	+	1		
12,45	—	15	—	14	—	6	+	1	+	15	—	15	—	4	—	12	+	1		
12,47	—	12	—	8	—	4	+	1	+	15	—	15	—	13	—	12	—	2		
12,50	—	4	—	3	—	2	+	1	+	15	—	13	—	12	—	12	+	1		
12,52	—	8	—	2	+	1	+	14	+	15	—	14	—	12	—	1	+	1		
12,55	—	4	—	2	+	1	+	15	+	15	—	15	—	12	+	1	+	15		
12,57	+	1	+	4	+	8	+	15	+	15	—	12	—	10	—	1	+	8		
1,00	—	11	+	1	+	3	+	14	+	15	—	12	—	11	—	11	+	12		

Nur 33,8 % der weiblichen Standorte und knapp 6 % der männlichen liegen in der Nahzone der Zwiebel. Kein Tier hatte diese selbst besucht. Folgende Tabelle gibt die Vergleichswerte des Verhaltens derselben Tiere kurz vorher.

Prozent der Standorte in der Nahzone		
Weibchen	Männchen	
44½ %	13 %	Versuch mit Zwiebelkästchen
52 %	1,9 %	Versuch mit zwiebel förmigem Papier
34 %	6 %	Versuch mit natürlicher Zwiebel.

Die natürliche Zwiebel, die alle Reize zugleich aussendet, steht also schlechter in bezug auf Wirkung als die getrennten Reizkomponenten.

Dies unnatürliche Verhalten beweist, daß die schwache Reaktion der Fliegen, die immer wieder auffällt, nicht eine falsche Auswahl der Reizqualität, sondern die Stimmung des Tieres als Ursache hat. So vermag ich mir wenigstens allein zu erklären, daß sich die hungrigen Tiere nicht anders gegenüber der Nahrungsquelle benahmen.

Zur weiteren Klärung dieses Verhaltens stellte ich nun Versuche an, bei denen ich die Tiere noch beobachtete, wenn ich sie bereits in den Zuchtkäfig zurückgebracht hatte, um zu sehen, wie sie sich gegen die hier vorhandenen Nahrungsstoffe verhielten. Ein besonders deutlicher Fall sei hier wiedergegeben:

IV. Versuch, April. 19,5° C, 1 ♂, 4 ♀♀, die 24 Stunden lang ohne Nahrung geblieben waren. Trübes Wetter.

a) Im Versuchskäfig.

Bei — 14 aus Gips nachgebildete und gefärbte Zwiebelhälfte.

Bei + 14 schwarzer Kasten mit Zwiebeln im Inneren.

Zeit	Weibchen im Abteil					Männchen im Abteil
11,30	— 6	— 4	+ 2	+ 11		— 1
11,32	— 6	— 4	+ 2	+ 11		+ 1
11,35	— 6	— 3	+ 2	+ 11		+ 1
11,37	— 15	— 6	+ 2	+ 11		+ 3
11,40	— 15	+ 2	+ 4	+ 11		+ 2
11,42	— 15	+ 2	+ 4	+ 11		+ 3
11,45	— 15	+ 2	+ 4	+ 11		+ 3
11,47	— 15	+ 2	+ 6	+ 11		+ 4
11,50	— 15	+ 2	+ 6	+ 11		+ 3
11,52	— 15	+ 2	+ 6	+ 11		+ 4
11,55	— 15	+ 2	+ 6	+ 11		+ 3
11,57	— 15	+ 2	+ 7	+ 12		+ 4

Zeit	Weibchen im Abteil	Männchen im Abteil
12,00	— 15 + 2 + 7 + 12	+ 4
	Gipszwiebel und Geruchskasten entnommen. Ventiliert.	
12,07	Natürliche Zwiebelhälfte auf + 14 gebracht.	
12,08	— 15 — 4 — 1 + 5	+ 5
12,12	— 15 — 1 + 12 + 13	— 1
Bis 12,27	besuchte keine Fliege die Zwiebelhälfte. Sie wird entnommen und klarer, weißer Zucker auf weißes Papier bei + 11 eingelegt.	
12,30	— 6 — 3 + 14 + ?	+ 5

b) Im Zuchtkäfig.

Ein Weibchen gelangte beim Zurückbringen in den Zuchtkäfig auf die darin liegende Zwiebel. Es begann sofort längere Zeit daran zusaugen. Danach lief es auf der Zwiebel umher und tastete deren Spalten ab. Schließlich schob es seinen Hinterleib dazwischen, stülpte den Ovipositor aus und legte dreimal nacheinander Eier ab.

Der Fall zeigt uns, daß ein Tier im Versuch auf eine Nahrungsquelle nicht im geringsten reagiert, die es im Zuchtkäfig sofort annimmt. Es erhellt daraus wiederum, daß das Verhalten im Versuchskäfig durchaus nicht eindeutig ist. Ich betone, daß mehrere Versuche so ausfielen und zu diesem Schluß führten.

Trotzdem stellte ich nach dem Muster meines Vorgängers eine ganze Anzahl Versuche an, bei denen außer Zwiebeln noch Honig, Wasserdampf, Pferdemit, Zitronell- und Fenchelöl in Kästen eingeführt wurden. Die Versuche verliefen ganz in derselben Weise wie die Dr. van Emdens. Nie trat eine Reaktion auf den Geruch ein, mit zwei Ausnahmen. Eine gebe ich hier wieder. (Die andere s. S. 59.)

V. Versuch. 20° C. 1 ♂ und 4 ♀♀ seit 28 Stunden ohne Nahrung. Kasten mit zerschnittenen Zwiebeln bei — 13. Leerer Kasten bei + 13.

Zeit	Weibchen im Abteil	Männchen im Abteil
15,18		— 13 Auf Kasten!
16,20	— 14 Auf Kasten! — 6 — 6 + 15	— 13 Auf Kasten!
16,22	— 14 Auf Kasten! — 14 + 9 + 15	— 14
16,25	— 15 — 12 — 8 + 15	— 14 Auf Kasten!
16,27	— 14 Auf Kasten! — 15 + 13 + 15	— 14
16,30	— 9 — 6 + 13 + 15	— 9
16,32	— 14 — 12 — 3 + 15	— 1
16,35	— 15 — 15 — 14 + 15	— 12
16,37	— 15 Auf Kasten! — 8 — 4 + 15	— 12
16,40	— 11 — 10 — 4 + 15	— 14 Auf Kasten!
16,42	— 14 — 14 — 4 + 15	— 12
16,45	— 14 Auf Kasten! — 5 — 2 + 15	— 15
16,47	— 15 — 13 — 2 + 15	— 3
	Zimmer ventiliert! Zwiebelkasten nach + 14, leerer Kasten nach	

— 14 gesetzt. Männchen dabei entwischt.

Zeit	Weibchen im Abteil			
16,52	— 15	— 13 Auf leerem Kst.	— 13 A.I. Kst.	+ 15
16,55	— 13	— 14 Auf leerem Kst.	+ 1	+ 15
16,57	— 15	— 2	+ 1	+ 15 Auf Zwiebelkasten.
17,00	— 12	— 9	+ 1	+ 15
17,02	— 14	— 13	+ 1	+ 7
17,05	— 10	— 10	+ 1	+ 14
17,07	— 11	— 3	+ 1	+ 7
17,10	— 15	— 14	+ 1	+ 13
17,12	— 15	— 11	+ 1	+ 9
17,15	— 15	— 12	+ 1	+ 13 Auf Zwiebelkasten ge- laufen. Nach 1½ Min. wegg.
17,17	— 12	— 9	+ 1	+ 13 Auf neue auf Zwiebel- kasten. Am Schlitz saug.
17,20	— 15	— 9	+ 1	+ 13 Kriecht in Spalte des Kastens u. saugt am Papier.

Im Verlaufe einer Stunde ist der Zwiebelkasten zwölfmal besucht worden, und zweimal trat dabei deutlich das Bestreben nach Nahrungsaufnahme zutage. Das erschüttert die Beweiskraft selbst so vieler mit anderem Erfolge angestellter Versuche nicht unbeträchtlich, da es zeigt, daß die Tiere eben doch unter Umständen anders reagieren. Von großem Interesse ist ferner, daß der leere Kasten dreimal aufgesucht wurde, als er an die Stelle des Geruchskastens gesetzt worden war. Da zwischen den Austausch der Kästen 7 Minuten Pause eingeschoben wurden, in denen mittels eines Ventilators die Luft im Versuchskäfig erneuert wurde, so ist nicht anzunehmen, daß die Geruchszone des zunächst vorhandenen Zwiebelkastens noch nach der Pause dessen Stelle einnahm. Die Fliegen müssen also den Kasten auf Grund einer Art Ortsgedächtnis angefliegen haben. (Vgl. Fall 2.) Wie dem auch sei, sämtliche Versuche mit Ausnahme von zweien zeigten, daß die Zwiebelfliege nicht auf Geruchsreize reagiert und bestätigten die Untersuchungen Dr. van Emdens in jeder Hinsicht. Dennoch konnte das Ergebnis nicht befriedigen, da einmal die Fliegen nicht normal im Versuchskäfig zu reagieren schienen, und zum anderen, mit Ausnahme des Versuches II, die Fliegen auch auf Gesichtsrize nie stark geantwortet hatten.

Ich versuchte deshalb, die beiden Umstände zu ändern, indem ich einesteils frisch geschlüpfte Fliegen, die also den Einfluß der Gefangenschaft nicht stark gespürt hatten, verwandte oder die Versuche auf dem Felde mit freilebenden Fliegen vornahm. Andernteils änderte ich die Reizquellen.

Wenden wir uns zunächst dem letzteren Falle zu. Ich gab den Insassen der Zuchtkäfige das Futter nicht mehr auf der Gazedecke

ihres Behälters, sondern füllte ein mit feuchter Watte ausgelegtes, rundes Gipsschälchen mit Zucker und Casein. Dann überband ich es mit Gaze und steckte es auf einen 20 cm langen senkrechten Draht, der auf einer Gipsplatte befestigt war. Das Ganze sollte grob das Schema der weißen Doldenblüten nachahmen. Die Fliegen gewöhnten sich nun bald daran, hier ihre Nahrung aufzunehmen. Nachdem die Tiere diese Art der Nahrungsquelle einige Tage stets benutzt hatten, entzog ich sie ihnen und brachte die hungrigen Tiere dann in den Versuchskäfig.

VI. Versuch. April. 19, 30° C. 2 ♂♂ und 5 ♀♀, die am Morgen kein Futter erhalten hatten. Bei — 13 ein schwarzer Kasten mit 2 Schälchen im Inneren. Eins enthielt heißes Wasser, das andre klaren Zucker. Bei + 13 leeres Gipsschälchen auf Stiel.

Zeit	Standorte der Männchen und Weibchen							
11,10	— 10	— 4	— 1	+ 1	+ 3	+ 5	+ 5	
11,12	— 15	— 10	— 5	— 4	— 3	+ 3	+ 5	
11,15	— 14	— 10	— 5	— 4	— 3	+ 3	+ 4	
11,17	— 14	— 10	— 5	— 4	+ 2	+ 3	+ 4	
11,20	— 14	— 10	— 7	— 5	+ 3	+ 3	+ 4	
11,25	— 14 Auf Kasten!	— 10	— 10	— 5	+ 4	+ 5	+ 7	
	Bei + 13 mit Zucker, Casein und feuchter Watte gefülltes Schälchen auf Stiel eingesetzt.							
11,30	— 13 Auf Kasten!	— 10	— 10	— 5	+ 4	+ 4	+ 4	
11,32	— 15	— 10	— 6	— 5	— 5	+ 1	+ 4	
11,35	— 15	— 10	— 6	— 5	— 2	+ 4	+ 12	
11,40	— 14	— 10	— 5	— 1	— 1	+ 9	+ 9	
11,42	— 11	— 10	— 5	— 1	— 1	+ 4	+ 7	
11,45	— 10	— 10	— 5	+ 1	+ 4	+ 6	+ 7	

Die Tiere nahmen weder von der ungefüllten „Gipsblüte“ noch von der gefüllten Notiz, dagegen wurde einmal der Wasserdampf aus-sendende Kasten besucht.

Bei einem ähnlichen Versuche mit 10 Fliegen wurde in 30 Minuten viermal der mit Zwiebeln gefüllte Kasten und einmal das leere Gipsschälchen befliegen. Als ein gefülltes Gipsschälchen gegen das leere ausgetauscht worden war, nahmen die Fliegen während 15 Minuten keine Notiz davon. In den Zuchtkäfig zurückgebracht, befliegen sie während 1¼ Stunde weder Zwiebelhälfte noch gefülltes Gipsschälchen.

Es zeigt sich also, daß die hungernden Zwiebelfliegen im Laboratoriumsversuch auch nach Dressur auf ein bestimmtes Nahrungsschälchen kaum auf den Anblick desselben reagieren, dagegen den Geruchsreiz annehmen und auf ihn antworten. (Der zweite der S. 57 erwähnten Ausnahmefälle.)

Die starken Widersprüche zu den auf andere Weise gewonnenen Ergebnissen lassen an der Beweiskraft aller dieser Laboratoriums-

versuche sehr zweifeln. Zweifelsohne scheint das Leben in der Gefangenschaft, insbesondere wohl die so konzentrierte Nahrung, das Verhalten der Fliegen so stark zu beeinflussen, daß sich keinerlei Schlüsse aus ihm ziehen lassen. Wie wäre es sonst z. B. möglich, daß hungernde Tiere, die im Versuchskäfig nicht auf Geruchs- und Gesichtsreize der Nahrung, ja nicht einmal auf die Nahrung selbst reagierten, mehr als einmal im Zuchtkäfig sofort nach dem Versuch dieselbe Nahrung annahmen? Ich hielt es deshalb für wesentlich, nicht mit länger gefangen gehaltenen Fliegen zu operieren. Da sich nun frisch geschlüpfte Tiere nicht anders verhielten als die älteren Zuchttiere, setzte ich die Versuche schließlich auf freiem Felde fort, wobei sich sofort ergab, daß das Verhalten der gefangenen Zwiebelfliegen nicht dem freilebender entsprach.

Da *Hylemyia* bei heißer Witterung nur in den frühen Morgenstunden auf Nahrungssuche geht, begann ich die Versuche bei solchem Wetter zeitig. An kühlen Tagen dagegen war es besser, gegen 11,00 mit den Fliegen zu arbeiten. Bei starkem Wind fliegt *Hylemyia* nicht viel umher, so daß dann die Experimente an zu schwacher Beteiligung durch Fliegen leiden.

Als ich am 20. Mai auf einem Zwiebelfelde bei leicht windigem, etwas trübem Wetter eine größere Anzahl Zwiebelhälften auslegte, waren schon nach 10 Minuten fast alle Hälften mit einer *Hylemyia* besetzt. Dabei waren vorher Fliegen nur ganz vereinzelt auf dem Acker zu sehen gewesen. Immer neue Ankömmlinge kamen hinzu, so daß schließlich oft 5 Fliegen auf einer Hälfte saßen. Verjagte man sie, so kehrten sie wieder, auffallenderweise gegen den Wind. Ich legte dann einige Hälften in eine kleine Grube und überstreute sie leicht mit Erde. Sie wurden auch dann noch besucht. Damit die Möglichkeit ausgeschaltet würde, daß die Tiere gedächtnismäßig die vergrabenen Zwiebeln finden, grub ich eine Hälfte etwas abseits ein. Sie wurde ebenfalls besucht. Die Fliegen mußten sie also trotz der Erdbedeckung wahrnehmen. Um genauere Resultate zu erhalten, stellte ich nun eine Anzahl Versuche in verschiedenen Fluren um Calbe an. Dabei legte ich auf den mittleren Teil eines Zwiebelfeldes einige halbierte Zwiebeln aus und notierte genau, in welchen Zeitabständen sie befliegen wurden, und welche Anzahl von Zwiebelfliegen sich auf ihnen aufhielt.

Die erhaltenen Daten waren die folgenden:

1. Versuch. 9. Juni. Große Wolken am Himmel. Ab und zu bricht die Sonne durch. Leichter Wind. — In Abständen von 30—40 cm werden 4 natürliche Zwiebelhälften und eine aus Gips nachgeahmte Zwiebelhälfte in einer Reihe ausgelegt. Die erste Hälfte wird in eine kleine Grube versenkt und mit Erde bestreut. (Die in die Spalten der Tabelle eingesetzten Zahlen geben die Anzahl der auf den Objekten sitzenden Zwiebelfliegen an.)

Zeit	Zwiebelhälften					
	1 Mit Erde bestreut	2 nor- mal	3 nor- mal	4 Gips- zwieb.	5 nor- mal	
10,40	—	—	—	—	—	Gegen den Wind gekommen.
10,45	—	—	1	—	—	
10,55	—	—	—	—	—	
10,57	—	—	1	—	—	
11,03	1	1	1	—	1	
11,06	—	2	1	—	1	Blieb 5 Sek. auf Gipszw. sitzen.
11,10	—	1	2	1	1	
11,12	—	1	1	—	1	
11,14	—	2	1	—	1	
11,16	—	1	—	1	—	
11,20	—	1	—	—	—	
11,23	—	2	—	—	—	
11,25	—	2	1	—	—	
11,27	—	1	—	—	—	
11,30	—	3	—	—	1	
11,31	1	2	—	—	1	
11,33	—	1	—	—	1	
11,35	—	1	1	—	1	
11,38	—	1	1	—	—	
11,39	—	1	1	—	1	Gegen den Wind gekommen.
11,40	—	1	1	—	—	
11,41	1	2	1	—	—	
11,42	1	1	1	—	—	Mit dem Wind gekommen.
11,43	1	2	1	—	—	
11,45	1	1	—	—	—	
11,46	3	1	1	—	—	
11,48	—	1	—	—	—	

2. Versuch. 10. Juni Ganz leichter Wind. Sonnig. Auf Zwiebfeld in Abständen von 30 cm 3 halbierte Zwiebeln und eine Gipszwiebel ausgelegt. Die halbierten Zwiebeln in Gruben getan und mit Erde bestreut.

Zeit	Zwiebelhälften				
	1 Mit Erde bedeckt	2 Mit Erde bedeckt	3 Mit Erde bedeckt	4 Gips- zwiebel	
10,55	—	—	—	—	Hinzugelaufen
11,00	—	1	—	—	
11,01	—	verjagt	—	—	
11,02	—	1	—	—	Gegen den Wind hinzugelaufen
11,05	1	1	—	—	
11,10	—	1	—	—	

Zeit	Zwiebelhälften			
	1 Mit Erde bedeckt	2 Mit Erde bedeckt	3 Mit Erde bedeckt	4 Gips- zwiebel
11,12	2	—	—	—
11,14	2	1	1	—
11,17	2	—	2	—
11,20	—	—	1	—
11,21	—	—	2	—
11,22	—	—	1	1
11,25	—	—	1	—
11,30	—	—	—	—

Gegen den Wind hinzugelaufen,
der sich fast 180° gedreht hat.
Fliege von 2 läuft nach
Hälfte 3.

Gegen den Wind hinzugelaufen.
Auf Gips in großem Haken ge-
flogen. Nach 15 Sek. fortge-
flogen.

3. Versuch. 13. Juni. Sonnig. Mäßig warm. Etwas Wind. Eine Gipszwiebel-
hälfte ausgelegt und jederseits davon im Abstände von 25 cm eine
halbierte natürliche Zwiebel eingegraben.

Zeit	Zwiebelhälften		
	1 Mit Erde bedeckt	2 Gips- zwiebel	3 Mit Erde bedeckt
9,20	—	—	—
9,23	1	—	—
9,24	—	—	—
9,25	—	—	1
9,28	1	—	1
9,29	2	—	2
9,30	verjagt.	—	verjagt
9,35	—	—	1
9,36	1	—	1
9,38	1	—	—
9,39	—	—	—
9,40	2	—	—
9,40½	1	—	—
9,41	2	—	—
9,41½	1	—	—
9,42	2	—	—
9,43	2	—	1
9,47	1	—	1
9,48	—	—	1
9,50	1	—	1
9,51	2	—	1
9,52	1	—	1
9,53	1	—	2
9,54	—	—	2
9,55	—	—	1

Gegen den Wind gekommen.
Gegen den Wind gekommen.
Gegen den Wind hinzugelaufen.

Gegen den Wind hinzugelaufen.

Gegen den Wind hinzugelaufen.

Gegen den Wind hinzugelaufen.

4. Versuch. 14. Juni. Trübe. Etwas windig. Auf Zwiebelfeld eine Gipszwiebel und jederseits in 25 cm Entfernung eine mit Erde bestreute Zwiebelhälfte gelegt.

Zeit	Zwiebelhälften			
	1 Mit Erde bestreut	2 Gips- zwiebel	3 Mit Erde bestreut	
8,55	—	—	—	
9,00	1	—	1	
9,01	2	—	1	
9,02	1	—	1	
9,03	—	—	1	
9,07	—	1 ♂	1	♂ versucht auf Gipszwiebel zu saugen.
9,08	—	—	—	
9,09	—	—	2	
9,12	—	—	1	
9,16	1	—	1	Gegen den Wind gelaufen.
9,17	—	—	1	Von hier ab bricht die Sonne durch.
9,20	1	—	1	Gegen den Wind hinzugelassen.
9,21	1	—	1	
9,23	1	—	2	
9,24	1	—	verjagt	
9,25	2	—	1	
9,26	1	—	1	
9,27	1	—	—	
9,28	—	—	—	
9,30	—	—	1	Gegen den Wind hinzugelassen,
9,35	1	—	—	„ „ „ „
9,36	1	—	1	„ „ „ „
9,36½	1	—	2	„ „ „ „
9,37	2	—	—	
9,40	3	1	—	Gegen den Wind hinzugelassen. Eine andere läuft über Gips zu Hälfte 1.
9,41	4	—	—	
9,42	2	—	—	
9,43	—	—	—	
9,44	1	—	—	War 9,42 schon auf Zwiebel 1.
9,46	2	—	—	
9,48	1	—	1	
9,50	2	1	—	Die Fliege auf dem Gips läuft umher, ohne zu saugen.
9,51	—	1	1	War 9,48 schon auf Zwiebel 3.
9,51½	—	—	2	
9,52	—	—	1	
9,55	—	—	1	Fliege von 9,48 geht davon.

5. Versuch. 16. Juni. Sonnig. Auf Zwiebfeld in Abständen von 40 cm nebeneinander ausgelegt:

1. Gipszwiebelhälfte, 2. Watte mit Allylsulfid, 3. echte Zwiebelhälfte, 4. Watte mit Isobutylalkohol getränkt, 5. echte Zwiebelhälfte.

Zeit	1 Gips- zwiebel	2 Allyl- sulfid	3 echte Zwiebel	4 Isobutyl- alkohol	5 echte Zwiebel	
10,55	—	—	—	—	—	
11,00	—	—	—	—	—	
11,05	—	—	1	—	—	
11,07	—	—	1	—	1	
11,10	—	—	—	—	1	verjagt.
11,14	—	—	—	—	1	
11,18	—	—	1	—	—	verjagt.
11,20	—	—	1	—	—	
11,22	—	—	1	—	—	
11,25	—	—	1	—	—	

6. Versuch.

19. Mai. 2 Drahtfliegenfallen mit Watte, die in 3% Melasse gelegen hat, 2 Stunden auf Zwiebfeld stehen gelassen. Jede Falle mit 3 Fliegen besetzt.
20. Mai. Dasselbe auf anderem Felde ausgesetzt. Nach 30 Minuten 3 Fliegen in jeder Falle.
19. Mai. Weiße Emailleteller mit 3% Melasse aufs Feld gesetzt. Mehrere Hylemyia lecken eifrig an der Melasse.

Die vorliegenden Versuche ergeben zunächst, daß in allen Fluren um Calbe die Zwiebelfliegen gern halbierte Zwiebelhälften aufsuchen, um an ihnen zu lecken. Sie zeigen weiter, daß aus Gips hergestellte Nachahmungen, die sorgfältig von jeder riechenden Substanz ferngehalten worden waren, sehr selten besucht wurden. Im Gegensatz dazu erfolgte ein ziemlich starker Besuch der natürlichen Zwiebeln, die in die Erde eingelassen und außerdem noch mit Erde bestreut worden waren. Wenn auch der Besuch der freiliegenden Zwiebeln größer war, so zeigte sich doch deutlich, daß die verdeckten Zwiebeln nicht sehr stark zurückstanden. Ich versäume nicht zu betonen, daß der Zustand der vergrabenen Zwiebeln insofern nicht ganz einwandfrei war, als ihre durchschnittene Oberfläche nicht dick mit Erde bedeckt, sondern nur bestreut wurde, so daß ein leiser Schimmer an einigen Stellen manchmal etwas durch die Erdschicht leuchtete. Es ist jedoch nicht anzunehmen, daß diese Unvollkommenheit geeignet ist, die Beweiskraft der Versuche herabzusetzen. Zum ersten waren die durchscheinenden Stellen winzig klein und ganz unregelmäßig verstreut, so daß sie nie die Form der Zwiebel andeuteten. Zum andern aber flog Hylemyia nie auf die Köder,

sondern lief aus Entfernungen von 1—2 m hinzu. Dabei aber vermag sie infolge ihrer geringen Höhe gar nicht die Oberfläche der Zwiebeln zu sehen.

Für die Auswertung der Versuche ist bedeutungsvoll, daß die Tiere fast immer gegen den Wind zum Köder liefen. Ich sah sie ganz selten einmal mit dem Winde kommen. Aus weiteren Entfernungen flogen sie bis in die nähere Umgebung des Köders und überwandten nur die letzte Strecke durch Laufen. Genauere Einzelheiten konnte ich dazu leider nicht beobachten. Um so deutlicher sah ich bei den nun in der Nähe laufenden Fliegen eindeutige Beziehungen zwischen dem Besuch des Köders und der Windrichtung. Zunächst kamen bei gleichbleibendem, sanften Winde alle Fliegen aus der gleichen Richtung gegen den Wind zum Köder gelaufen. Drehte sich dann der Wind, so konnte ich einwandfrei in mehreren Fällen feststellen, daß nun auch die Fliegen aus anderer, der Drehung entsprechenden Gegend kamen. Ferner sah ich einigemale deutlich, wie scheinbar planlos in der Nähe umherlaufende Zwiebelfliegen, als sie zufällig in den vom Köder herkommenden Luftstrom gerieten, plötzlich ihre Richtung auf den Köder nahmen und ihn auch bestiegen, obgleich er ja durch Erde verdeckt war.

Aus den eben geschilderten Beziehungen zwischen Windrichtung und Besuch der Köder, aus der Tatsache, daß vergrabene Zwiebeln gefunden werden, Gipszwiebeln ganz selten besucht werden und, wie ich später noch berichten werde, alte, 3 Wochen lang auf dem Felde liegende, ganz graue, verschmutzte Zwiebelhälften noch besucht werden, schließe ich, daß der Geruchssinn bei der Entdeckung der Nahrungsquelle von großer Bedeutung für die Zwiebelfliege ist. Mindestens gilt dies für den Fall, daß die Nahrung von der Zwiebel geliefert wird. (Zwiebelblüten z. B.) Der Gesichtssinn ist wenigstens in unserem Falle nur unwesentlich an der Erkennung der Nahrungsquelle beteiligt. Dies zeigt sich darin, daß die gut nachgeahmte Gipsattrappe kaum besucht wird. Die Tatsache, daß vergrabene Zwiebeln schlechter als frei daliegende gefunden werden, ist nicht nur auf Wirkung des Gesichtssinnes zurückzuführen, — die aber natürlich sehr wohl eine Rolle spielen kann, — sondern auch auf Abschwächung des Geruches durch das Vergraben und Bedecken mit Erde. Mit Allylsulfid und Isobutylalkohol vermochte ich keine Fliegen anzulocken, während Melasse anlockend wirkte (Versuche 5 und 6).

Um genaueres über die Wirkung der Zwiebel als Anlockungsstoff zu erfahren, stellte ich 1927 und 1928 eine Anzahl Versuche an, bei denen größere Mengen von Zwiebeln verwandt wurden, um festzustellen, ob sich große Massen von Zwiebelfliegen damit anlocken lassen. Auch führte ich die Versuche zu verschiedenen Jahreszeiten und in

verschiedenen Gemarkungen von Calbe aus, um die Grenzen der Wirksamkeit studieren zu können. Bei allen Versuchen mußten die Zwiebelhälften vergiftet werden, damit die belegten Felder durch etwaiges starkes Hinzuströmen von Fliegen nicht geschädigt wurden. Über die Einzelheiten der Versuche gebe ich weiter unten (S. 96 ff.) genauen Bescheid, hier liefere ich nur die Unterlagen für die augenblicklich angeschnittene Frage.

Ich betone noch, daß stets, wenn im folgenden vom Besuch der Köder die Rede ist, Zwiebelfliegen beobachtet worden sind. Auf die anderen Fliegen, die sich noch einfanden, habe ich nie hingewiesen.

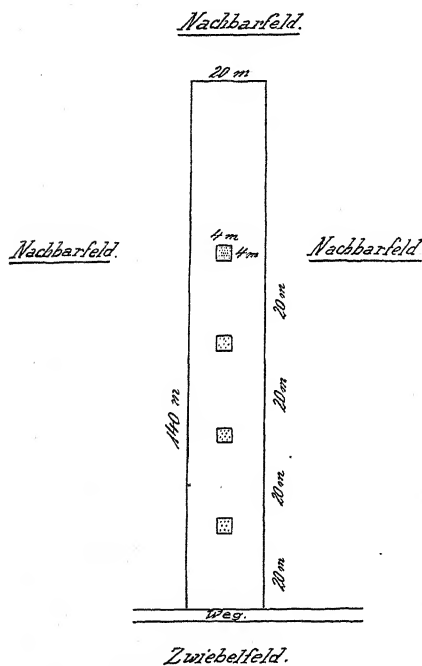


Abb. 2. Plan des Versuches 1. Die punktierten Quadrate kennzeichnen die mit Zwiebelhälften belegten Parzellen.



Abb. 3. Plan der Versuche 2 und 3, die beide auf dem gleichen Felde ausgeführt wurden. Die punktierten Quadrate geben die Parzellen des Versuches 2, die schwarz ausgefüllten die des Versuches 3 an. Die 4 Punkte am oberen Feldende bezeichnen den Ort eines Versuches mit Mercaptan, der später veröffentlicht wird.

1. Versuch. 25. Mai 1927. Zwiebelfeld in Gemarkung Schwarza. 20: 140 m. Auf der Mittellinie des Feldes in Abständen von 20 Metern 4 Parzellen von je 4 m Länge und 4 m Breite angelegt (Abb. 2).

Jede Parzelle mit 4 Reihen von je 7 Zwiebelhälften belegt, die mit einer gesättigten Lösung von Fluornatrium und 3% Zucker getränkt waren.

30. Mai. Bedeckt, leichter Regen. Köder gut besucht.
 31. Mai. Köder sehr stark besucht.
 10. Juni. Sonnig, heiß. Auf jedem Köder 1—4 Fliegen sitzend. Köder ganz ausgetrocknet, stark mit Schmutz bespritzt.
 17. Juni. Köder gut besucht.
 23. Juni. Köder noch immer besucht.
 30. Juni. Köder spärlicher besucht.
2. Versuch. 31. Mai 1927. Zwiebelfeld in Gemarkung Schwarza. 10 m breit, über 300 m lang. Auf der Mittellinie des Feldes, 20 m vom Rande entfernt, in Abständen von 20 Metern hintereinander 4 Parzellen von je 16 qm Größe angelegt. Jede Parzelle mit 4 Reihen zu je 7 Köderzwiebelhälften belegt, die in eine Lösung von 3% Zucker und 5% Natriumarsenat getaucht waren (Abb. 3). Ich fand den Köder stets nur mäßig von Fliegen besucht.
3. Versuch. 31. Mai 1927. Auf gleichem Felde wie Versuch 2. 60 m von der letzten Parzelle desselben entfernt auf der Mittellinie des Feldes 2 Parzellen von je 16 qm angelegt. Jede Parzelle mit 5 fast lückenlosen Reihen fauler Zwiebeln (die sterilisiert waren) belegt. Danach auf jeder Parzelle die Zwiebeln mit 2 Liter Wasser, in dem 3% Natriumfluorid und 3% Zucker gelöst waren, begossen (Abb. 3).
- Nie Besuch von Fliegen darauf gesehen.
4. Versuch. 1. Juni 1927. Am Wartenberg ein Feld von 205 m Länge und 15½ m Breite mit 4 Längsreihen von Ködern belegt. Längsreihen in Abständen von 12—13 Saatzeilen voneinander. Köder in Abständen von 2 Schritten ausgelegt und mit 2% Natriumfluorid und 3% Zucker getränkt.
10. Juni. Köder gut besucht.
 17. Juni. Köder gut besucht.
 30. Juni. Köder noch besucht.
 7. Juli. Köder kaum besucht, ganz vertrocknet.
5. Versuch. 4. August 1927. Versuchsfeld Calbe. Ein kleines, wenige Meter langes und nur 22 Drillzeilen breites Winterzwiebelfeld, das am 18. Juli gedrillt wurde, mit 5 Reihen Zwiebelhälften belegt. Köder in Abständen von 40 cm liegend. Sämtliche Hälften mit 3% Zucker und 2% Fluornatrium getränkt.
5. August. Nur auf 4 Ködern je eine Hylemyia. Eine davon saugt 4½ Minuten, fliegt dann zu einem anderen und saugt weiter.
 9. „ Nur eine Hylemyia an Ködern.
 10. „ 8,00. 6 Köder von je einer Zwiebelfliege besucht.
 27. „ 10,00. Schlechter Besuch der Köder.
 29. „ 10,30. Köder nicht besucht.
 30. „ 8,30. 11 Hylemyia auf Ködern.
 31. „ 8,20. 12 „ „ „
6. Versuch. Vom 18. Mai bis 30. Mai 1928 angelegt. In Gemarkung Maizen 40 Zwiebelfelder von zusammen mehr als 50 Morgen Größe

mit Ködern beschickt. Die Entfernung der Köderreihen voneinander beträgt auf jedem Felde 12—15 Drillreihen. Die Köder selbst liegen in Abständen von 2 Schritten und sind in Lösungen von 2—3% Fluornatrium und 3% Rohrzucker getaucht worden.

Auf 1 Morgen kommen 25—30 Pfund Zwiebeln.

18. Mai. 17,00. Heftiger Wind und Regen. Geringer Besuch.
22. „ Windig und sonnig. Auf jedem vierten Köder eine Fliege.
23. „ Windstill und sonnig. 9,30. Sehr starker Köderbesuch. Fast auf jeder Zwiebelhälfte mehr als eine Zwiebelfliege. Oft 4 Fliegen auf einem Köder.
24. „ Windig. Trüb. Vorher starker Regen. Köder trotzdem zum Teil besetzt.
25. „ Bedeckt und zunächst feiner Regen.
9,00. Guter Köderbesuch.
10,30. Sehr starker Köderbesuch. Fast immer mehr als eine Fliege auf dem Köder. Manchmal 6 auf einer Zwiebelhälfte. Auf andern Feldern und Blüten kaum Hylemyia zu sehen.
26. „ Stürmisch. 9,00, 10,00. Köder nicht besucht.
30. „ Heiß und sonnig.
11,00. Köder ganz selten besucht.
17,30. Köder gut besucht.
31. „ Heiß und sonnig. 11,00. Köder mäßig besucht.
1. Juni. Windig. 9,00, 10,00. Köder mäßig besucht.
7. „ 10,30. Schwül, aufkommendes Gewitter. Köder kaum besucht. Auch sonst keine Hylemyia zu sehen.
11,45. Einige Äcker gut besucht.
15,00—20,00. Regen.
8. „ 8,00. Kühl, trüb. Köder sehr gut besucht. Meist 2—4 Hylemyia auf jedem.
9,50. Kühl, leichter Regen. Trotzdem Köder gut besucht.
17,00—18,00. Sonnig, etwas windig. Köder gut besucht.
9. „ 8,00—9,00. Sonnig warm. Köder gut besucht.
12. „ 10,30. Kühl, regendrohend. Köder kaum besucht.
13,30—14,30. Köder nicht besucht.
15,30. Köder auf manchen Äckern stark besucht.
18,00. Köder überall gut besucht.
13. „ 8,00. Heiß, sonnig. Köder gut besucht.
11,00. Heiß, sonnig. Kein Köderbesuch.
17,45. Heiß, sonnig. Köder nicht besucht.
16,30—19,45. Köder mäßig besucht.
14. „ 8,00—11,00. Trüb, windig. Köder mäßig besucht.
18. „ 10,30. Köder mäßig besucht.
19. „ Sonnig heiß. 8,00. Köder gut besucht.
8,30. Köder schlecht besucht.
22. „ 7,00—8,30. Trüb, warm, Neigung zu Regen, ein wenig Wind. Köderbesuch gering.
- 27.—29. „ Köderbesuch zu allen Zeiten außerordentlich schwach.

Die Versuche zeigen, daß sich in allen Feldfluren von Calbe die Zwiebelfliege durch Zwiebelhälften vorzüglich anlocken läßt, auch wenn diese in Lösungen von Zucker und Giften eingetaucht worden sind. Dagegen werden faulige Zwiebeln nicht befliegen. Die Anziehungskraft der Zwiebelköder wirkt sich in der Zeit vom 18. Mai bis gegen Ende Juni aus. Vorher und nachher ist sie recht gering. (Vgl. Versuch 5.) Zur Flugzeit der Frühlingsgeneration ist sie also gerade besonders stark. Die unter den Versuchen gegebenen Beobachtungsdaten werden ergänzt durch zahlreiche zufällige Beobachtungen und die Aussagen der Besitzer der betreffenden Felder, so daß das Urteil über die Güte der anlockenden Wirkung in jeder Hinsicht gefestigt ist. Wie vorzüglich sie ist, geht auch daraus hervor, daß ich häufig mehr Zwiebelfliegen auf den Ködern beobachtete als auf den Blüten der Kerbelstauden, die den Rand des Feldes säumten. Da der Kerbel die natürliche Hauptnahrungsquelle für *Hylemyia* im Frühjahr darstellt, ist dies nicht gering zu werten.

An anderer Stelle habe ich schon besonders darauf hingewiesen, daß es von ausschlaggebender Wichtigkeit ist, die Fliege vor der Reife ihrer Eier zu vernichten, also junge Tiere anzulocken. Dies ist mit Hilfe des Zwiebelködors möglich. Am 25. Mai 1928 fing ich 22 an den Ködern saugende Weibchen und untersuchte ihre Eierstöcke. Es ergab sich, daß 14 davon noch keine legereifen Eier besaßen. Die anderen enthielten 2, 6, 13, 24, 33, 47, 47, 78 fast reife oder legereife Eier.

Wie die genauere Beobachtung zeigte, war der Köderbesuch stark von der herrschenden Witterung abhängig. Hitze, Wind und sehr starker Regen waren besonders hindernd. An heißen Tagen fand ich deshalb nur morgens bis gegen 8 oder 9 Uhr und abends nach 6 Uhr eine größere Anzahl Fliegen am Köder, während sie bei starkem Wind immer äußerst selten auf den Zwiebelhälften anzutreffen waren. Leichter Wind aber und sanfter Regen verhinderten die Tiere nicht, sich in größerer Zahl auf den Ködern einzufinden.

Es ist recht interessant, daß die Köder erst dann stark besucht wurden, wenn die Giftlösung auf ihnen eingetrocknet war. Wahrscheinlich hängt das damit zusammen, daß sich der Zwiebelgeruch nicht in vollem Maße durch die Wasserschicht hindurch bemerkbar machen kann. Von besonderem Werte für die Praxis ist die Tatsache, daß die Zwiebelfliegen sowohl die frisch ausgelegten Hälften, die wie Löwenzahnblüten weithin leuchten, wie auch die ganz vertrockneten, durch Regen mit Schmutz bespritzten Köder in gleichem Maße angehen.

Zusammenfassend läßt sich also sagen, daß der gefundene Lockstoff während des Auftretens der Frühlingsgeneration folgende Bedingungen erfüllt:

1. Er zieht sehr viele Fliegen herbei und bewirkt, daß sie sich auf ihm niederlassen.
2. Seine Anziehungskraft leidet nicht durch Regen und Austrocknung.
3. Er lockt die Weibchen schon an, wenn die Eier noch nicht ausgereift sind.
4. Er hat auf Bienen, auch wenn er in Zuckerlösung getaucht ist, keine anziehende Wirkung.

Diese Eigenschaften hat er in 2 Jahren mit aller wünschenswerten Deutlichkeit in Calbe a. S. gezeigt. Auch sehr mißtrauische Landwirte haben sich im Laufe der ersten beiden Juniwochen ohne mein Zutun davon überzeugt. Ich betone jedoch ausdrücklich, daß ich ihn nur in Calbe a. S. erprobt habe. Es ist durchaus möglich, daß er in Gegenden, wo die Zwiebelfliege andere Gewohnheiten angenommen hat, oder wo mehr Steckzwiebeln angebaut werden, anders wirkt. Da der für die Untersuchungen bereitgestellte Fond jedoch ausdrücklich für Calbe bestimmt ist, und auch die Stadt Calbe selbst dazu beigesteuert hat, konnten Versuche in anderen Gegenden nicht angestellt werden, ganz abgesehen davon, daß keine Zeit dafür geblieben wäre.

Wir wollen nun kurz die Wirtschaftlichkeit des Köders streifen. Zu einem Morgen (2500 qm) sind 25—35 Pfund Zwiebeln nötig. (Man wähle stets nicht allzukleine.) Diese wirken noch, wenn sie völlig vertrocknet und unansehnlich sind, sie brauchen also nicht erneuert zu werden. (Die Giftlösung verhält sich natürlich anders.) Die Kosten sind je nach dem Zwiebelpreis wechselnd, aber nach den Versicherungen der Landwirte leicht tragbar. (Ein Nachteil ist, daß keine faulen oder kranken Zwiebeln verwendet werden dürfen (Versuch 3), und daß die Landwirte im Mai oft keine selbstgebaute Zwiebeln mehr auf Vorrat haben.)

Eine Anzahl von Autoren haben sich schon vor einigen Jahren bemüht, Stoffe zu finden, die die Zwiebelfliege anlocken. So empfiehlt Petersen auf 5 cem Köderflüssigkeit 2 Tropfen Allyl-, Isobutyl- oder Butylalkohol zu geben, um sie fängig zu machen. Doch soll die Wirkung der Stoffe schon nach 1—2 Tagen abnehmen. Weniger stark wirken nach ihm Muskatnuß, Pfirsichkerne, Nelkenöl, Fuselöl usw. Auch empfiehlt er Hefe mit Honig oder Melasse bzw. Rohrzucker als sehr anlockend. Das Hinzufügen von Zwiebelteilen soll dann die Wirkung noch erhöhen. Wir lehnen die meisten der Stoffe ab, weil sie viel zu teuer sind. (Allylalkohol 1 kg etwa 50 M., Butylalkohol 1 kg etwa 17 M.) Den mit Hefe versetzten Köder haben wir leider nicht nachgeprüft, während einige der anderen Stoffe in unseren Versuchen versagten. Friend nennt als zugkräftige Flüssigkeit für *Hylemyia antiqua* Allyl-

isothiocyanat. Da 1 kg desselben etwa 30 *M* kostet, ist auch diese Anlockungsflüssigkeit in der Feldpraxis nicht anwendbar. Treherne und Ruhmann geben an, daß Melasse sehr gut anlockend wirke. Bei einem Vergleich mit verschiedenen Mixturen und Ölen wies sie die besten Leistungen auf. Unsere Versuche (6) stehen damit in Übereinstimmung, zeigten aber, daß der Zwiebelköder noch weit besser wirkt. Schließlich sei noch darauf hingewiesen, daß Howard und Tawse empfehlen, dem in Kannen auf dem Felde aufgestellten Melasseköder zerschnittene Zwiebel beizugeben.

Zum Schluß möchte ich noch einige Beobachtungen über die Wirkung konzentrierter Gaben solcher Geruchsstoffe anfügen, die in gewöhnlicher Stärke bei unseren Käfig- und Feldversuchen keine Reaktion bei den Fliegen hervorriefen. Die Tiere wurden einzeln in Reagenzgläser gesperrt, die durch Wattepfropfen geschlossen wurden. Den Pfropfen tauchte ich in 3% Zuckerlösung und brachte an eine trocken gebliebene Stelle etwas von dem ätherischen Öl.

1. Zitronellöl.

- 1 ♂, 1 ♀ beginnen nach etwa einer Minute heftig Glas und Watte mit dem Rüssel zu bearbeiten. Kleine Flüssigkeitstropfen treten dabei aus. Nach 3 Minuten in den Käfig gesetzt. Sie tupfen noch etwa 3 Minuten weiter.
- 1 ♂ reagiert zunächst ebenso. Es betupft aber, in den Käfig zurückgebracht, noch 7 Minuten lang unablässig die Käfiggaze.
- 1 ♀ wird in Glas gesetzt. Es wird nur Zitronellöl, keine Zuckerlösung, an den Wattepfropf gebracht. Das Tier betupft wie toll das Glas, dabei Flüssigkeit absetzend.
- 1 ♂ wird in Glas mit 3% Melasselösung und Zitronellöl am Pfropfen gebracht. Es tupft nach einer Minute dauernd auf das Glas. Nach 3 Minuten wird es in den Käfig gebracht und betupft hier 4 Minuten lang die Zwiebel.

2. Fenchelöl.

- 1 ♀ betupft 5 Minuten lang heftig die Glaswände und setzt dies in einem anderen Gefäß noch 3 Minuten lang fort. Wo der Rüssel angesetzt wurde, findet sich schließlich ein Tropfen Flüssigkeit.
- 1 ♀ betupft nach einer Minute aufgeregt die Glaswand und setzt dabei Flüssigkeit ab.
- 1 frischgeschlüpfte ♀, das höchstens 40 Stunden alt ist, kommt ganz in die Nähe des Wattebausches mit Öl. Es erbricht sofort und taumelt. Als ihm ein Wattepfropf, der in 1½% Lösung von Natriumarsenit und 3% Zucker

getaucht worden ist, gereicht wird, betupft es ihn. In eine 250 ccm Inhalt fassende Glasflasche gebracht, erbricht es weiter. Schließlich vermag es nicht mehr zu laufen und stirbt nach $\frac{3}{4}$ Stunden. Wahrscheinlich hat es sich mit dem Öl beschmutzt.

- 1 ♀ gleichen Alters, das 8 Sekunden am Natriumarsenit gesaugt und 25 Sekunden genascht hat, erbricht ebenfalls bei Fenchelölsatz. Es stirbt, obgleich es nach kurzer Zeit (2 Minuten etwa) in eine große Weithalsflasche gesetzt wird, schon nach 15 Minuten. Wahrscheinlich hat es sich mit dem Öl beschmutzt.

Das Fläschchen mit Fenchelöl wird von außen an die Käfigwand, die aus Gaze besteht, gebracht. Die zunächst sitzenden Fliegen beginnen die Gaze zu betupfen. Dann fliegen sie davon.

3. Amylacetat.

Ein frischgeschlüpftes ♂ betupft 1 Minute nach Einbringung der in Amylacetat getauchten Watte die Glaswand. Es taumelt bald, kann aber noch umherschwirren. Als es in ein anderes Gefäß gebracht wird, erholt es sich. Doch strauchelt es noch 15 Minuten später des öfteren.

4. Butylalkohol.

- 1 ♀ beginnt nach 2 Minuten zu tupfen und Flüssigkeit dabei auszubrechen. Jedoch erfolgt dies schwächer, als bei den anderen Riechstoffen.

Es zeigte sich in allen Fällen, daß die verwendeten Geruchsstoffe, die bei den Sinnesversuchen wirkungslos waren, dann eine starke Wirkung entfalteten, wenn sie sich in engen Räumen oder größter Nähe der Tiere ausbreiten konnten. Es tritt ein außerordentlich intensives Tupfen mit dem Rüssel auf, Flüssigkeiten ergießen sich aus ihm, die sowohl Speichel wie auch erbrochene Nahrung darstellen könnten, und der Gang der Tiere wird taumelnd und unsicher. Um festzustellen, ob die aus dem Rüssel ausgestoßene Flüssigkeit aus dem Darm (Saugmagen etwa) stamme, ließ ich 2 Tiere am Gift saugen. Dann ließ ich Fenchelöl wirken und hoffte, an der Lebensdauer der Tiere feststellen zu können, ob das Gift ausgespien worden war. Die Tiere starben beide sehr schnell, jedoch lag die Vermutung nahe, daß sie mit dem Öl selbst in Berührung gekommen seien. Die Versuche waren also beide nicht eindeutig. Trotzdem geht aus der gesamten Versuchsreihe hervor, daß eine intensive Wirkung der genannten Geruchsstoffe nicht zu normaler Reizung der Fliegen führt, sondern eine schädigende Wirkung ausübt.

Süßstoff.

Man hat fast immer den Gifflüssigkeiten, die zum Abtöten von Fliegen bestimmt waren, Zucker oder Melasse als Süßstoff beigesetzt. Nur selten verwandte man an deren statt Honig, Bier usw. Für die Feldpraxis kommen auch nur die beiden erstgenannten Stoffe in Betracht. Um zu entscheiden, welcher die größten Vorteile bietet, galt es zunächst zu untersuchen, wie sich die Zwiebelfliege zu ihnen stellt. Dr. van Emden brachte zu diesem Zwecke eine Zwiebelfliege in ein Reagenzglas. Er schloß dieses dann mit einem Wattepfropf, der mit dreiprozentiger Zuckerlösung getränkt war, und ließ das Tier saugen. Nach einer Minute verjagte er meist das Tier und ersetzte den Wattepfropf durch einen ähnlichen, der mit 3% Melasse (Volumenprozent!) getränkt worden war. Es galt nun festzustellen, ob die Fliege ohne weiteres die unterbrochene Nahrungsaufnahme fortsetzen und die Melasse gleichermaßen wie den Zucker annehmen wird. War dies der Fall, so wurde nach einer Minute die Melasse entfernt und der Zuckerpfropf wieder eingeführt. In einigen Fällen tränkte Dr. van Emden auch Fließpapier mit den Süßstoffen und wandte es analog an. Ich lasse nur eine Anzahl der so gewonnenen Ergebnisse folgen. Mit Rücksicht auf den Raum können nicht alle aufgenommen werden. Am Kopf der Tabelle ist der zuerst gegebene Süßstoff vermerkt. Dann ist für jedes Individuum in der betreffenden Spalte die Saugezeit in Sekunden angegeben. In der nächsten Spalte folgt dann der anschließend daran gereichte Süßstoff usw. Ein Strich bedeutet, daß der betreffende Stoff nicht angeboten wurde.

Datum	3% Zucker	3% Melasse	3% Zucker	3% Melasse
23. Febr. ♂ u. ♀	0	0	—	—
24. „ ♂	120	nur genascht ¹⁾	3—5	—
24. „ ♀	—	100 dann aufgehört	genascht	genascht
24. „ ♀	30	40 dann verjagt	genascht	—
1. März ♀	35 aufgehört	0	0	—
1. „ ♂	—	120 dann verjagt	120 dann nur noch genascht	genascht
23. Feb. 3 ♀ ♀, 1 ♂	0	0	0	—
24. „ ♀	120 verjagt	40 weggegangen	0	0
24. „ ♀	—	120 verjagt	nascht nur	nascht nur
24. „ ♂	—	120 weggegangen	nascht nur	0
24. „ ♂	120 weggegangen	18 weggegangen	10 weggegangen	—
24. „ ♂	—	120 verjagt	23 verjagt	nascht nur

¹⁾ Der Ausdruck „genascht“ bedeutet, daß die Fliege den Wattepfropf nur betupfte, nicht aber anhaltend daran saugte.

Diese Versuchsanordnung habe ich dann nach dem Weggange des Herrn Dr. van Emden übernommen mit der Änderung, daß ich für Zucker und Melasse verschiedene Gläser benutzte, das Tier also, nachdem es Zucker bekommen hatte, in ein anderes Glas leitete, wo ihm die Melasse vorgesetzt wurde. Auf diese Weise wollte ich vermeiden, daß die Fliege, wenn ihr Zucker geboten wurde, noch Spuren der vorher im Glase vorhandenen Melasse rieche und sich so vielleicht täusche. Die auch von Dr. van Emden verwendete Melasse der Zuckerfabrik Rositz ließ Herr Prof. Dr. Müller auf meine Bitte in der Agrikulturchemischen Kontrollstation der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen, deren Direktor er ist, untersuchen. Da die Melasse der einzelnen Firmen ja oft sehr verschieden zusammengesetzt ist, wollte ich auf diese Weise einen eindeutigen Begriff des verwendeten Stoffes geben. Sie enthielt 23,40% Wasser, 46,77% Zucker und 8,77% Asche.

In folgender Tabelle gebe ich kurz die Resultate meiner Untersuchungen, die ganz denen meines Vorgängers entsprechen. (Soweit es nicht ausdrücklich anders vermerkt worden ist, haben die Fliegen nach der angegebenen Zahl von Sekunden von allein aufgehört zu saugen.)

Datum	Zucker	Melasse	Zucker	Wasser	Zucker	Melasse
12. April ♀	60 verjagt	60 verjagt	nascht nur	—	—	—
12. „ ♀	60 verjagt	30 weggegangen + 30 verjagt	„ „	—	—	—
12. „ ♀	10 + 15 + 20	55	—	—	—	—
12. „ ♀	40	10	0	—	—	—
12. „ ♀	25	0	—	—	—	—
12. „ ♀	60 verjagt	65 verjagt	—	—	—	—
12. „ ♀	25	0	0	—	—	—
12. „ ♀	35 + 10	nascht nur	0	—	—	—
12. „ ♀	60 verjagt	60 verjagt	—	—	—	—
12. „ ♀	20 + 20	nascht nur	—	—	—	—
12. „ ♀	20 + 20	„ „	—	—	—	—
12. „ ♀	60 verjagt	„ „	nascht nur	—	—	—
12. „ ♂	60 verjagt	60 verjagt	0	—	—	—
12. „ ♂	60 verjagt	60 verjagt	—	nascht nur	—	20
12. „ ♂	60 verjagt	5 + 5	0	—	—	—
12. „ ♂	60 verjagt	0	0	—	—	—
14. „ ♀	60 verjagt	60 verjagt	—	60	5+5+5	60
14. „ 1 ♂ u. 2 ♀♀	0	0	—	—	—	—
14. „ ♀	20	0	—	—	—	—
16. „ ♀						

Datum	Zucker	Melasse	Zucker	Wasser	Zucker	Melasse
2 Tg. gehungert	60 verjagt	60 verjagt	—	60 verjagt	30 verjagt	60 ¹⁾
16. April ♂						
1 Tg. gehungert	60 verjagt	0	0	—	—	—
16. April ♂	40 weggegangen	0	0	—	—	—
21. „ 4 ♀♀	0	0	—	—	—	—
21. „ ♀	60 verjagt	0	0	—	—	—
21. „ ♂	50 verjagt	45 verjagt	0	—	—	—
21. „ ♂	20 weggegangen	0	0	—	—	—
25. „ 2 ♀♀	0	0	—	—	—	—
25. „ ♀	60 verjagt	12 + 60 genascht	—	—	—	—
25. „ ♀	genascht	genascht	—	—	—	—
9. Mai ♂	60 verjagt	60 verjagt	—	—	—	—
9. „ ♂	60 verjagt	60 verjagt ²⁾	—	—	—	—
9. „ ♂	60 verjagt	55 weggegangen	—	—	—	—
11. „ ♂	60 verjagt	60 weggegangen	30 verjagt	—	—	45 ²⁾ wegg.
13. „ ♂	60 verjagt	20 weggegangen	0	—	—	—
17. „ ♀	60 verjagt	60 verjagt	—	—	—	60 ³⁾
17. „ ♀	60 verjagt	45 u. genascht	—	—	—	—
17. „ ♀	60 verjagt	75 ³⁾	—	—	—	—
17. „ ♀	60 verjagt	30 weggegangen	0	—	—	—

Die Versuche, die sowohl mit mehreren Wochen alten wie mit erst seit 2—3 Tagen geschlüpften, mit hungernden wie mit gut gefütterten Zwiebelfliegen angestellt wurden, zeigen, daß Melasse und Zucker gleich gern genommen werden. Wenn eine Fliege, nachdem sie längere Zeit an Zucker gesaugt hat, Melasse in gleicher Weise unmittelbar danach annimmt, so bedeutet das wohl, daß ihr diese angenehm ist. Wäre das nicht der Fall, so würde sie dem Zucker, der ihr danach geboten wird, um so stärker zusprechen. Dies kommt jedoch selten vor, und wenn es auftritt, wie bei den Tieren vom 14., 16. April und 11. Mai, so läßt sich leicht zeigen, daß dasselbe Tier auch nochmals Melasse gierig annimmt. Verweigerten die Zwiebelfliegen, nachdem sie Zucker gesaugt hatten, die folgende Melasse, so lehnten sie auch stets den nun zum 2. Male folgenden Zucker ab. Oft genug saugten sie lange an der Melasse und nahmen danach keinen Zucker mehr an. Wenn ihnen der letztere angenehmer wäre, würde das kaum der Fall sein. Es läßt sich

¹⁾ Das Tier wurde verjagt und nahm dann noch 60 Sekunden Zucker, und als es wieder verjagt wurde, 120 Sekunden Melasse.

²⁾ Diese Melasse stammt aus der Zuckerfabrik Calbe a. S. Sie setzt sich nach der von Herrn Prof. Dr. Müller veranlaßten Untersuchung der Agrikulturchemischen Kontrollstation der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen zusammen aus: 18,61% Wasser, 50,78% Zucker und 11,13% Asche.

³⁾ Der Melasse Calbe war hier 2% Glycerin zugesetzt.

daher mit Sicherheit behaupten, daß sowohl Rohzucker wie auch Melasse gern von *Hylemyia* aufgenommen werden, und daß sie bei der Nahrungsaufnahme keinen der Stoffe dem anderen vorzieht.

Damit ist natürlich nicht gesagt, daß sie im Freien beide Stoffe gleich leicht findet, bezw. von ihnen gleich angelockt wird. Da uns aber die anlockende Kraft beider Stoffe zu gering schien, und wohl ein Teil der früheren Bekämpfungsversuche (z. B. durch Spritzen) daran gescheitert ist, haben wir ja besondere Anlockungsmittel gesucht und können deshalb auf eine anlockende Wirkung des Süßstoffes, wenn sie an sich unbedeutend ist, verzichten.

Für unsere Entscheidung brauchen wir also nur rein praktische Gesichtspunkte zu berücksichtigen. An der Spitze derselben steht die Vermeidung der Vergiftung von Bienen. Die Bekämpfung muß ja zu einer Zeit einsetzen, in der die Bienen gerade eine rege Sammeltätigkeit entfalten. Die Gefahr, sie zu vergiften, ist also sehr groß. Da nun Melasse von den Bienen nicht angenommen werden soll, läge es nahe, diese anstatt Zucker zu verwenden. Es galt zunächst zu untersuchen, ob Bienen tatsächlich Melasseköder meiden, wie manche Autoren angeben. Zu diesem Zwecke stellte ich einige Experimente in der Feldflur von Calbe und einige vor Bienenstöcken an, die ich hier wiedergeben möchte.

I. Versuche vor Bienenstöcken.

Herr F. Teller stellte mir gütigst die unter seiner Obhut stehenden Bienenstände der Lehr- und Versuchsanstalt für Geflügelzucht in Cröllwitz bei Halle zur Verfügung.

Vor die Bienenstöcke ließ ich eine als Tisch dienende Kiste stellen, auf die ich Porzellanteller von gleicher Gestalt mit Melasse oder Honig setzte. Der Honig wurde in Klümpchen auf den Teller gelegt. Die Melasse wurde als 3% Lösung in den Teller gegossen. Dann wurde der Teller schräg gestellt, so daß nur etwa die Hälfte seines Bodens benetzt war, und die Bienen dadurch Gelegenheit hatten, sich auf ihn niederzusetzen.

1. Versuch. 24. August. Sonnig. Viele Bienen tragen ein.

10,30. Honigteller neben einen Bienenstock auf die Kiste gesetzt.

10,35. Erste Biene daran.

11,00. Kiste mit Honigteller vor den Stock in 2 m Entfernung etwa gesetzt.

11,01. Erste Biene daran.

11,05. „ „ fliegt ab.

11,11. Zweite „ daran.

11,22. „ „ fliegt ab.

11,28. Dritte „ daran.

11,30. „ „ fliegt ab und kommt zurück.

11,30. Vierte „ daran.

- 11,34. Vierte Biene fliegt ab.
- 11,35. Fünfte „ daran.
- 11,36. Sechste „ daran.
- 11,40. Siebente bis zwölfte Biene am Honig. Von nun ab umschwärmen dauernd Bienen den Teller, und stets sitzen eine größere Anzahl darauf und lecken Honig. So geht es bis 11,59.
- 12,00. Honigteller entfernt. 2 Teller an seine Stelle gesetzt. Der eine enthält 3%ige Melasse der Raffinerie Rositz, die aus 1½ m Entfernung etwa auf ihn gespritzt worden ist, der andere die gleiche Lösung als Flüssigkeit in einer Ecke.
- 12,01. Die Bienen umschwärmen in großen Mengen beide Teller. Keine setzt sich darauf, keine nimmt Melasse zu sich.
- 12,05. Die Bienen haben aufgehört, um den Teller zu schwärmen und sich nach einer weit abseits stehenden Bank gezogen, wo der Honigteller abgesetzt worden ist. Sie saugen am Honig.
- 12,06. Der Honigteller wird von der Bank entfernt und durch einen Melasseteller ersetzt. Die Bienen umschwärmen den neuen Teller, aber nur eine setzt sich, kostet und fliegt sofort davon. Alle anderen setzen sich nicht.
- 12,10. Der Honigteller wird wieder vor den Bienenstock gesetzt. Die Melasse wird hier entfernt. Sofort sitzen 4 Bienen auf dem Honig. Andere folgen.
- 12,20. Der Honigteller wird entfernt und durch den Teller mit flüssiger Melasse ersetzt. 4 Bienen umschwärmen diesen, doch setzt sich keine, und es saugt auch keine.
- 12,26. Neuer Honigteller gegen den Melasseteller ausgetauscht. Sofort sitzen 2 Bienen darauf und saugen.
- 12,27. 9 Bienen auf dem Honig saugend.
- 12,32. Honigteller durch Melasseteller ersetzt. Die Bienen umschwärmen ihn, setzen sich aber nicht wieder und saugen auch nicht.

2. Versuch. 24. August.

- 12,37. Honigteller auf eine Bank gesetzt. Mehr als 5 Bienen darauf saugend. Danach Teller umgekippt und beiseitegeschoben. An seine Stelle den Melasseteller gestellt. Die Bienen umschwärmen ihn mehrere Minuten, ohne sich zu setzen. Schließlich setzt sich eine darauf, fliegt ab, kommt wieder, kostet beim Umherlaufen und fliegt wieder ab. Sie schwärmt weiter über den Teller.
- 12,45. Honigteller hinzugesetzt. Sofort fliegt die eben genannte Biene darauf, setzt sich und saugt.
- 12,46. 7 Bienen sitzen auf dem Honig und saugen daran.
- 12,47. Es folgen eine große Anzahl Bienen.
- 12,55. Honigteller entfernt. 3% Melasse der Zuckerfabrik Calbe an seine Stelle gesetzt. Die Bienen umkreisen ihn. Beim Darüberfliegen streifen sie die Melasse manchmal mit den Beinen. Jedoch setzt sich keine zum Saugen nieder.

3. Versuch. 1. September. Sonnig. Guter Flug.

- 12,15. Teller mit 3% Zuckerwasser vor einen Bienenstock gestellt. Keine Biene flog zu ihm. Alle zogen hoch über ihn hinweg in die Heide.
- 12,35. Teller mit Honig daneben gestellt.
- 12,40. Erste Biene am Honig.
- 12,45. Zweite „ „ „
- 12,47. Dritte „ „ „
- 12,50. Alle 3 Bienen fliegen ab.
- 12,55. 2 Bienen am Honig.
- 12,56. Beide fliegen ab.
- 12,57. Eine Biene am Honig.
- 12,58. Sie fliegt ab.
Honig und Zuckerwasser bleiben stehen, damit sich die Bienen daran gewöhnen können.
- 16,20. Mehr als 15 Bienen am Honig und am Zuckerwasser.
- 16,22. Beide Teller entfernt. 3% Rositzer Melasse dafür hingestellt.
- 16,27. Etwa 20 Bienen umschwärmen die Melasse. Eine setzt sich, fliegt aber sofort wieder ab. Keine Biene setzt sich wieder, obgleich sie den Teller weiter umschwärmen.
- 16,29. Gleichartiger Teller mit 3% Zuckerwasser hingestellt, Melasse entfernt. Die Bienen setzen sich sofort in großer Zahl auf den mit Zuckerwasser gefüllten Teller und saugen.

Die drei Versuche zeigen zunächst, daß die Bienen Melasse nicht aufnehmen, sondern stets verweigern¹⁾. Sie beweisen ferner, daß sie im Fluge aus Entfernungen von 20–30 cm Melasse von Honig unterscheiden. Wenigstens ließen sie sich nicht auf dem Melasseteller nieder, der an die Stelle des Honigtellers gesetzt worden war, auf dem sie eben noch in großer Zahl gesessen und geleckt hatten. Dabei ist es gleich, ob die Melasse in kleinen Tropfen aufgespritzt und bereits angetrocknet ist, oder ob sie als Flüssigkeit im Teller steht. Im Gegensatz dazu wird das dargebotene 3 % Zuckerwasser reichlich von den Bienen aufgenommen. Allerdings scheint seine anlockende Kraft nicht groß zu sein, da es 20 Minuten lang nicht besucht wurde, obgleich häufig Bienen in 2–3 m Nähe vorbeiflogen. Später zeigte sich dann, daß sie es im Fluge bei 30 cm Entfernung noch von der Melasse unterscheiden, denn sie stürzen sich sofort darauf, wenn es an Stelle des Melassetellers gesetzt wird, den sie umschwärmt haben, ohne sich darauf niederzulassen.

4. Versuch. 1. September. Sonnig. Guter Flug.

Vor den Bienenstöcken werden auf den Platz, an den die Bienen gewöhnt sind, nebeneinander aufgestellt:

1. ein Teller mit 3% Melasse aus Rositz,
2. „ „ „ Honigklumpen, die

¹⁾ Die Ursache, die die Bienen davon abhält, melassehaltige Giftköder aufzunehmen, liegt also allein im Süßstoff, nicht, wie in einer neueren anonymen Arbeit behauptet wird, im absoluten Arsengehalt der Flüssigkeit.

a) flüchtig mit 3% Melasse übergossen worden sind und nun trocken liegen,

b) in flüssige 3% Melasse untergetaucht liegen.

3. Ein Teller mit dreiprozentigem Zuckerwasser.

Innerhalb einer halben Stunde nahmen eine große Anzahl Bienen Zuckerwasser auf. Alles andere wird verschmäht.

5. Versuch. 1. September.

Ein Teller mit 3%iger Melasse wird auf einen Teller mit 3%igem Zuckerwasser gestellt. Die Bienen umschwärmen die beiden, ohne sich zu setzen oder Melasse zu nehmen. Schließlich setzt sich eine Biene auf den Rand des unteren (Zuckerwasser) Tellers und versucht zwischen die Teller zu kriechen.

Der 4. Versuch ist angestellt worden, um zu prüfen, wie sich die Bienen gegen ihnen zusagende Nahrungsstoffe verhalten, die mit Melasse in Berührung gekommen sind. Es ergab sich, daß sie die Nahrung auch dann nicht nahmen, wenn 3% Melasse sie nur einmal überflossen hat, und die Oberfläche schon getrocknet ist. Das läßt hoffen, daß nach dem Spritzen von Blüten die Bienen nicht in Nektarien saugen, in die Melasse gelangt ist, auch wenn die Spritzflüssigkeit eingetrocknet ist. Der letzte Versuch endlich zeigt, daß der Melassegeruch die Bienen nicht daran hindert, eine ganz in der Nähe liegende, ihnen zusagende Nahrungsquelle aufzusuchen.

II. Versuche in Calbe a. S.

3. August 17,30—18,30. Sonnig, mäßig warm.

95 Samenzwiebelblüten mit 1 Liter Melasse (Calbe) bespritzt.

Hylemyia antiqua leckt sowohl von Stempeln, wie auch von den verschiedensten Blütenteilen und den Stengeln die Melasse.

Die Bienen suchen die vom Melassestrahl nicht getroffene Seite der Blütenköpfe auf. Sie saugen ausschließlich in den Nektarien.

4. August 17,00—18,00. Wolkig.

95 Samenzwiebeln mit 1 Liter Melasse gespritzt.

Die ganz nassen Stellen werden von Bienen und Zwiebelfliegen gemieden. Im übrigen verhalten sich die Tiere wie am Vortage.

Die Bienen saugen auch an den gestern mit Melasse gespritzten Blüten.

Da die Blütezeit der Zwiebeln sich dem Ende zuneigte, nahm der Besuch von Bienen so stark ab, daß ich auf die Fortführung der Versuche verzichten mußte. Im folgenden Jahre wurden sie nicht wieder aufgenommen, weil sich unterdes herausstellte, daß bei dem ausgearbeiteten Köderverfahren gegen die Frühlingsgeneration an und für sich schon jede Bienenvergiftung ausgeschlossen ist. Da nun die Bekämpfung der Sommergeneration aus äußerlichen Gründen kaum durchgeführt werden wird, bin ich der oben angeschnittenen Frage nicht weiter nachgegangen.

Für das Köderverfahren zur Vernichtung der Frühlingsgeneration ist ein Süßstoff erwünscht, der leicht und schnell trocknet. Zucker und

Melasse unterscheiden sich nun etwas dadurch, daß die letztere länger syrupartig bleibt. Ich habe deshalb Zucker als Süßstoff vorgezogen. Bei der Bekämpfung der Sommergeneration liegen indes die Dinge umgekehrt. Eine gewisse praktische Bedeutung kommt noch der Haltbarkeit der Köderflüssigkeit zu. Im Frühjahr ist es oft erforderlich, die schon angesetzte Köderflüssigkeit des ungünstigen Wetters wegen einige Tage stehen zu lassen. Beide Süßstoffe verhalten sich an kühlen Tagen dabei etwa gleich. An heißen Tagen aber gärt eine 3% Melasselösung leicht und wird so unbrauchbar. Der Preisunterschied beider Stoffe macht sich nur fühlbar, wenn große Mengen davon benötigt werden. Da dies beim Frühjahrsköder nicht der Fall ist, braucht er nicht berücksichtigt zu werden. Es wurde aus den vorgenannten Gründen deshalb Rohzucker als Süßstoff bei der Frühjahrsbekämpfung angewandt. Es sei von vornherein zugegeben, daß dies keine ideale Lösung des Süßstoffproblems bedeutet, da er im Gegensatz zu den verwendeten Anlockungsstoffen vom Regen stark beeinträchtigt wird.

Gift.

Die Wahl eines geeigneten Giftes ist für die Bekämpfung eines Schädlings von hervorragender Wichtigkeit. In unserem Falle hat sie besonders auf 2 Gesichtspunkte Rücksicht zu nehmen. Das Gift muß so stark wirken, daß die Fliege mindestens innerhalb von acht Stunden verendet ist, und es muß sich leicht lösen. Die erste Eigenschaft ist erforderlich, da bei langsamer Wirkung, die sich über ein bis zwei Tage ausdehnt, die Gefahr besteht, daß das Tier noch eine größere Zahl Eier ablegt. Die leichte Löslichkeit des Giftes wiederum ist nötig, damit es im eingetrockneten Zustande von der Fliege aufgelöst und aufgesaugt werden kann. Daneben soll das Gift von den Zwiebelfliegen ohne weiteres angenommen werden, für Menschen keine große Gefahr bieten und nicht zu kostspielig sein.

Die Wirkung der Gifte auf Schädlinge wird häufig erprobt, indem man mehrere Käfige mit vergifteter und andere mit unvergifteter Nahrung aufstellt und das Ergebnis abwartet. Dabei sind die Versuchstiere gezwungen, dauernd vergiftete Nahrung aufzunehmen. Es ist nur zu einleuchtend, daß dies ein Zustand ist, der in der Natur praktisch für Fliegen nicht vorkommt, indem diesen Tieren hier neben den Ködern stets ihre natürlichen Nahrungsquellen zur Verfügung stehen. Die Versuche im Laboratorium fallen deshalb viel zu günstig in bezug auf die Wirkung des Giftes aus und geben ein stark verzerrtes Bild. Auf Grund dieser Überlegungen ist mein Vorgänger, Herr Dr. van Emden, bei seinen Versuchen, die Giftwirkungen einzelner Stoffe zu prüfen, folgendermaßen verfahren: Er reichte einer Zwiebelfliege das in Zucker- oder Melasselösung enthaltene Gift in Form eines Tropfens oder auf

Watte. Dann notierte er genau, wie lange die Fliege am Gift saugte. Hierauf zwingerte er das vergiftete Tier für sich allein in einer 250 ccm fassenden Weithalsflasche ein, deren Öffnung er durch Gaze schloß. Der Gazedeckel wurde dann mit einem Stück feuchter Watte bedeckt, unter dem sich etwas Zucker befand. Das Tier hatte also Luft und normale Nahrung bis zum Tode zur Verfügung. Diese Methode habe ich bei meinen Versuchen übernommen und ein wenig ausgebaut. Es war zunächst nötig, zwei Arten der Giftaufnahme grundsätzlich zu unterscheiden, indem die Fliegen manchmal lange Zeit anhaltend ihren Rüssel auf die Nahrung setzen und sie aufsaugen, während sie andere-male über die Nahrung hinweglaufen und sie dabei unablässig mit dem Rüssel betupfen. Die letztere Form bedeutet sicher eine viel schwächere Flüssigkeitsaufnahme als die erstgeschilderte. Ich habe sie in den Vergiftungsversuchen mit „naschen“, die andere mit „saugen“ bezeichnet. Die Zeit des Saugens habe ich nach Sekunden gemessen. Ich betone dabei ausdrücklich, daß die so gewonnenen Zahlengrößen nicht exakte Vergleichswerte darstellen können. Eine exakte Maßzahl müßte sich nämlich aus dem Produkt von Sekundenzahl und der in einer Sekunde aufgenommenen Flüssigkeitsmenge zusammensetzen. Da sich der letztgenannte Wert nicht ermitteln läßt, ja nicht einmal grob zu schätzen ist (mit Ausnahme der Unterscheidung zwischen Naschen und Saugen), bleiben die gewonnenen Zahlenwerte unvollständig, für genaue Vergleichen unbrauchbar. Dies ist für unsere Zwecke indes nicht allzu verhängnisvoll. Schwerwiegender ist schon die Tatsache, daß die Tiere anscheinend manchmal durch ihre äußere Haltung das Saugen vortäuschen, während sie in Wirklichkeit keine Nahrung aufnehmen. Anders kann ich mir es wenigstens nicht erklären, daß einigemale trotz langer Aufnahme starken Giftes keine Wirkung eintrat (s. die folgenden Tabellen).

Mit Hilfe der Vergiftungsversuche verfolgte ich noch eine Anzahl weiterer wichtiger Fragen. Zunächst galt es zu wissen, ob auch hohe Konzentrationen ohne Schwierigkeiten von der Fliege angenommen werden. Dann wurde die Wirkung verschieden starker Konzentrationen verglichen. Ferner erprobte ich die verschiedene Widerstandsfähigkeit von wild eingefangenen, in Zuchtkäfigen lebenden und kaum erst geschlüpften Tieren. Da es in der Praxis gilt, möglichst die jungen Weibchen kurz nach dem Schlüpfen zu vergiften, wurden frisch geschlüpfte Tiere besonders stark zu den Versuchen herangezogen. Auch die Unterlage, auf der ich den Köder bot, und sein Lösungsmittel wechselte ich. Über den Einfluß des Süßstoffes habe ich keine Versuche angestellt. Dagegen hat es mein Vorgänger getan. Ich selbst habe stets Zucker als Süßstoff verwandt, da sich Melasselösungen im Sommer schlecht halten, weil sie leicht in Gärung übergehen.

In der Literatur werden meist Natriumarsenit und Natriumarsenat als gut wirkende Gifte angegeben. (Dougall 1924, Eyer 1922, Howard 1918, Lovett 1923, Ruhmann 1920, Sanders 1915, Tawse 1922, Treherne und Ruhmann 1920.) Seltener werden Bariumsalze oder Phosphorzink (Pantanelli) empfohlen. Ich prüfte noch Fluornatrium, das von Phelps und Stevenson zuerst gegen Fliegen verwendet worden ist und auch bei den Rübenfliegenbekämpfungsversuchen der Biologischen Reichsanstalt angewandt worden ist. Auch Kieselfluornatrium wurde erprobt.

Im Folgenden stelle ich nun tabellarisch die Ergebnisse meiner Versuche dar. Diese Form habe ich gewählt, damit der Leser die Möglichkeit hat, selbst die Brauchbarkeit der Gifte zu beurteilen. Es war nicht immer möglich, dauernd alle Gefäße nachzusehen, so daß manchmal der Tod eines Tieres zwischen zwei Kontrollen lag, also nicht beobachtet wurde. Lagen die Kontrollzeiten nur eine Stunde auseinander, so wurde einfach die letzte Kontrolle gerechnet. Die Giftwirkung wurde dadurch stets zu ungünstig, nie aber zu günstig beurteilt. In anderen Fällen, wo sich z. B. eine ganze Nacht zwischen den Kontrollen befand, wurden beide Zeiten angegeben.

Fast stets wurden neben den vergifteten Tieren unvergiftete gehalten, damit ich beurteilen konnte, daß der Tod der vergifteten Tiere nicht durch andere Faktoren verursacht sei.

Die Tabellen geben zunächst das Versuchsdatum an. In der nächsten Spalte wird die Herkunft des Tieres und sein Geschlecht genannt (F = frisch geschlüpft, G = eingefangen, Z = aus den Zuchtkäfigen).

(Soeben geschlüpfte Tiere nahmen stets erst am folgenden oder übernächsten Tage Köder an. Frisch eingefangene Tiere mußte ich meist erst einen halben bis einen ganzen Tag ohne Nahrung lassen, da ich oft vergeblich versuchte, 30—40 frischgefangene Fliegen zum Saugen zu bringen. Auffallend war, daß die Fliegen bei sehr trübem Wetter fast immer alle Nahrung ausschlugen.)

In der folgenden Spalte der Tabellen sind die Konzentrationen der Giftlösung angegeben. Es folgen dann das Substrat, auf das ich die Giftlösung tropfte (W = Watte, Zw = Zwiebelstück), die Dauer des Saugaktes in Sekunden und die Angabe der bis zum Tode der Fliegen verstrichenen Zeit. In allen Fällen wurde von mir Zucker in dreiprozentiger Lösung als Süßstoff verwendet. Nur in den Versuchen des Herrn Dr. van Emden wurde manchmal Melasse genommen. Dies habe ich ebenso wie seine Autorschaft stets besonders hervorgehoben. Außerdem habe ich Wert darauf gelegt, die Herkunft der Gifte anzugeben. Als Lösungsmittel diente destilliertes Wasser, soweit es nicht ausdrücklich anders angegeben worden ist.

I. Natriumfluorid, neutral techn. (Schuchardt, Görlitz.)

(Siehe Bemerkungen Seite 84 oben.)

a) Vorversuche an Stubenfliegen.

(Soweit nicht anders angegeben, wurde Leitungswasser als Lösungsmittel verwendet.)

Datum	Her- kunft	%	Sub- strat	Saug- zeit in Sekun- den	Weitere Lebensdauer
26. Juli	G	1	W	95	2 Std. 5 Min.
17. Aug.	G	1	W	60	1 „ 0 „
13. „	G	1	W	60	2 „ 25 „
8. „ 22° C	Z	1	W	60	4 „ 30 „
8. „ 22° C	Z	1	W	60	5 Tage
8. „ 22° C	Z	1	W	60	4 Std. 30 Min.
8. „ 22° C	Z	1	W	60	5—7 Std.
8. „ 22° C	Z	1	W	60	17—24 „
6. „ 21° C	G	1	W	60	1 Std. 30 Min.
26. „	G	1	W	60	1 „
2. „	G	1	W	60	1 „
18. Juli 22° C	5 G	1	W	60	1—2 Std.
17. Aug.	G	1	W	50	2 Std.
17. „	G	1	W	50	2 „ 40 Min.
8. „ 22° C	Z	1	W	50	1 „ 30 „
5. Okt.	G	1	W	45	3—3¼ Std.
6. Aug. 21° C	G	1	W	45	2 Std.
6. „ 21° C	G	1	W	45	1½ „
2. „	G	1	W	35	1 „ 25 Min.
17. „	G	1	W	30	2 „ 15 „
26. Juli	G	1	W	30	2¼—4¾ Std.
18. „ 22° C	G	1	W	30	1¾ Std.
26. „ 22° C	G	1	W	25	1 Std. 20 Min.
25. Aug.	G	1	W	20	3 „ 35 „
12. „	G	1	W	20	1 „ 20 „
6. „ 21° C	G	1	W	20	2 „ 5 „
5. Okt.	G	1	W	15	3 „ 40 „
17. Aug.	G	1	W	15	1 „ 50 „
7. Juli	G	2	Zw	20	mehr als 3 Tage
11. „	G	3	Zw	90	1 Std. 15 Min.
10. „	G	3	W	55	mehr als 1 Tag
12. „	G	3	Zw	45	1 Std. 50 Min.
10. „	G	3	Zw	40	mehr als 1 Tag
12. „	G	3	Zw	15	1 Std. 15 Min.
12. „	G	3	W	15	1 „ 40 „

} in destilliertem
Wasser gelöst.

G = gefangene Fliege, W = Watte, Z = Zuchtexemplar,
Zw = Zwiebelstück.

Da manchmal die Giftwirkung des Fluornatriums auf Arsenspuren zurückgeführt worden ist, ließen wir durch die Agrikulturchemische Kontrollstation der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen das Präparat daraufhin prüfen. Es ergab sich, daß es 0,1–0,2% As_2O_3 und 97,32% Natriumfluorid enthielt. Von einer Arsenwirkung kann also keine Rede sein.

b) Vergiftung von *Hylemyia antiqua* mit Natriumfluorid.

Datum	Her- kunft	%	Substrat	Saugzeit in Sek.		Weitere Lebensdauer
				Saugzeit	Nasch- zeit	
6. Aug. 21° C	♂ F	1	W	50		2 Std. 15 Min.
11. „	♂ F	1½	W	180		2 „ 10 „
11. „	♂ F	1½	Zw	105	30	3 „ 38 „
11. „	♂ F	1½	Zw	80		13–24 Std.
11. „	♂ F	1½	Zw + W	40 + 40		2 Std. 45 Min.
11. „	♂ F	1½	W	75		3 „ 15 „
11. „	♂ F	1½	Zw	50	10	2 „ 25 „
11. „	♂ F	1½	W	30	40	2 „ 50 „
11. „	♂ F	1½	W	18		3 „ 5 „
11. „	♂ F	1½	Zw	10		5 „ 10 „
11. „	♂ F	1½	Zw	10	20	13–23 Std.

Aus gleichem Material stammende Kontrolltiere sind bei gleicher Haltung noch am 15. August gesund.

7. Aug.	♀ F	2	W	70		4 Std. 30 Min.
19. Juli	♂ F	3	Zw	180		1 „ 0 „
20. „	♂ F	3	W	180		3 „ 30 „
12. „	? F	3	Zw	150		8 „ 0 „
11. „	? F	3	Zw	120		Mehr als 24 St.
19. „	♂ F	3	Zw	95		2 Std. 25 Min.
19. „	♀ F	3	Zw	75		1 „ 55 „
19. „	♀ F	3	Zw	70		4 „ 45 „
19. „	♀ F	3	W	70		27–31 Std.
19. „	♀ F	3	Zw	60		36–48 Std.
18. „	♂ F	3	W	45	120	1½–4 „
18. „	♂ F	3	W	25	30	2¾–5 „ 10 Min.
18. „	♂ F	3	W	20	30	2½–4¾ „
19. „	♂ F	3	W	15	120	1 Std. 25 Min.
18. „	♀ F	3	W	15	45	Mehr als 72 Std.
18. „	♂ F	3	W	5	25	3–21 Std.
18. „	♂ F	3	W	—	95	2¾–5 Std.
18. „	♂ F	3	W	—	90	2¾–5 „
18. „	? F	3	W	—	60	1 Std. 45 Min.
18. „	♂ F	3	W	—	30	2½–20½ Std.

Am 18. Juli wurden 13 Kontrolltiere im Gegensatz zu den vergifteten Fliegen in engen Reagenzgläsern gehalten. Am 19. Juli waren 4 davon tot.

II. Natriumsiliciofluorid, techn. (Schuchardt, Görlitz.)

Vergiftung von Stubenfliegen mit Kieselfluornatrium.

In Leitungswasser gelöst.

Datum	Her- kunft	%	Sub- strat	Saugzeit in Sek.		Weitere Lebensdauer
				Saug- zeit	Nasch- zeit	
8. Aug. 24° C	G	1	W	60		0 Std. 30 Min.
13. „	G	1	W	60		0 „ 40 „
12. „	G	1	W	55		0 „ 35 „
8. „	G	1	W	45		0 „ 30 „
8. „	G	1	W	45		0 „ 50 „
8. „	G	1	W	40		0 „ 35 „
12. „	G	1	W	40		1 „ 35 „
17. „	G	1	W	35		1 „ 0 „
13. „	G	1	W	35		Mehr als 4 Tage.
12. „	G	1	W	30		2 Std.
8. „	G	1	W	25		0 „ 50 Min.
12. „	G	1	W	20		3 „ 50 „
12. „	G	1	W	15		6 „ 45 „
? „	G	1	W	10		1 „ 30 „

III. Natriumarsenat (*Natrium arsenicum* techn. cryst., Merck.)

a) Vorversuche mit Stubenfliegen.

Datum	Her- kunft	%	Sub- strat	Saug- zeit in Sek.	Weitere Lebensdauer
In Leitungswasser gelöst.					
5. Okt.	G	1	W	60	3 Std. 30 Min.
5. „	G	1	W	60	5 „ 5 „
21. „	G	1	W	60	2 „ 55 „
5. „	G	1	W	45	4 „ 0 „
26. „	G	1	W	45	1 „ 45 „ (Stomoxys)
4. April	G	1	W	45	4 „ 15 „ (Lucilia)
In destilliertem Wasser gelöst.					
3. Juli	G	2	Zw	120	1 „ 30 „ (Calliphora)
3. „	G	2	W	60	1 „ 45 „
3. „	G	2	Zw	60	1 „ 0 „ Fliege von Anfang
3. „	G	2	Zw	60	Mehr als 24 Std. [an matt.
3. „	G	2	W	45	etwa 3 Std.
3. „	G	2	Zw	45	1 Std.
3. „	G	2	W	30	2 „ 20 Min. (Calliphora)
3. „	G	2	Zw	30	2 „ 15 „
3. „	G	2	Zw	20	mehr als 24 Std.
3. „	G	2	Zw	20	13 „ 30 Min.
3. „	G	2	W	15	2 „ 25 „

Die Versuche weisen gegenüber denen mit Fluornatrium keine wesentlichen Verschiedenheiten im Ergebnis auf.

b) Vergiftung von *Hylemyia antiqua* mit Natriumarsenat.

(Als Lösungsmittel diente destilliertes Wasser.)

Datum	Her- kunft	%	Sub- strat	Saugzeit in Sek.		Weitere Lebensdauer
				Saug- zeit	Nasch- zeit	
10. Aug. 22° C	F ♂	1½	Zw	240		1 Std. 50 Min.
10. „	F ♀	1½	Zw	180		1 „ 50 „
10. „	F ♂	1½	Zw	160		1—3 Std.
11. „	F ♂	1½	Zw	160		5 Std. „ 0 „
10. „	F ♂	1½	Zw	150		2—4 „
10. „	F ♂	1½	Zw	150		1—3½ „
10. „	F ♂	1½	Zw	120		1 Std. 40 Min.
10. „	F ♂	1½	Zw	120		½—2 Std. 50 Min.
10. „	F ♀	1½	Zw	120		5 Std. 15 Min.
11. „	F ♀	1½	Zw	95		5 „ 25 „
10. „	F ♀	1½	Zw	80		7 „ 35 „
10. „	F ♀	1½	Zw	75		2—4 Std. 25 Min.
11. „	F ♀	1½	Zw	70	10	7 Std. 30 Min.
10. „	F ♀	1½	Zw	60	60	3 „ 25 „
10. „	F ♀	1½	Zw	60		2 „ 40 „
10. „	F ♀	1½	Zw	60		2 „ 55 „
10. „	F ♀	1½	W	60		2 „ 10 „
10. „	F ♀	1½	W	55		2 „ 50 „
11. „	F ♂	1½	Zw	45		lebt noch nach 4 Tagen.
10. „	F ♂	1½	Zw	35		7 Std. 15 Min.
11. „	F ♀	1½	W	35	10	7 „ 10 „
10. „	F ♀	1½	Zw	30		3 „ 15 „
10. „	F ♀	1½	W	30		3 „ 5 „
9. „	F ♀	1½	W	20	20	2 „ 30 „
10. „	F ♀	1½	Zw	20	10	2 „ 20 „
10. „	F ♀	1½	Zw	20	10	3 „ 5 „
10. „	F ♂	1½	Zw	20		2 „ 30 „
10. „	F ♀	1½	Zw	20		4 „ 20 „
10. „	F ♂	1½	Zw	15	15	3 „ 5 „
10. „	F ♀	1½	Zw	15		4 „ 15 „
9. „	F ♂	1½	W	15		2 „ 30 „
10. „	F ♂	1½	Zw	10		länger als 5 Tage.

19 Kontrolltiere, die zu gleicher Zeit wie die Versuchstiere vom 10. August geschlüpft waren, aber keinen Köder annahmen, waren am 11. August sämtlich gesund.

Versuche Dr. van Emdens mit Natriumarsenat.

Datum	Her- kunft	%	Sub- strat	Saug- zeit in Sek.	Weitere Lebensdauer	
19. Aug.	♀ ?	½	W	34	4 Std.	} vor der Giftauf- } mit 3% } nahme gefüttert } Rohzucker
19. „	♂ ?	½	W	25	4 „	
20. „	♂	½	W	25	5 „	
20. „	♂	½	W	14		
						weniger als 2½ Tage. Mit 3% Melasse.

IV. Natriumarsenit

Vergiftung von *Hylemyia antiqua* mit Natriumarsenit.

(Natrium arsenicum pur., Schuchardt, Görlitz.)

Datum	Her- kunft	%	Substrat	Saugzeit in Sek.		Weitere Lebensdauer
				Saugzeit	Naschzeit	
15. Aug.						
Sehr heiß	♀ F	1½	W u. Zw	160 + 120	an Zw 25	2 Std. 20 Min.
15. Aug.	♀ F	1½	W	160		0 „ 2 „, mattes Tier!
15. „	♂ F	1½	W	120		50 „
15. „	♀ F	1½	W	90		5 Tage
15. „	♂ F	1½	W	80		½—2 Std.
15. „	♀ F	1½	W	70		0 Std. 15 Min.
15. „	♂ F	1½	W	60	60	20 „
14. „	♀ F	1½	W	50	25	1 Std. 5 Min.
14. „	♀ F	1½	Zw	30		1 „ 35 „
15. „	♀ F	1½	W	25		1—2½ Std.
15. „	♀ F	1½	W	20	160	3 Std. 55 Min.
14. „	♀ F	1½	W	17		0 „ 55 „
13. Nov.	♀ F	1½	W		5+5+5	4 „ 15 „
14. Dez.	♂ F	1½	W	10		Weniger als 6 Std.
18. Dez.	♂ F	1½	W	5		2 Std.

Die Kontrolltiere bleiben weitere Tage gesund.

17. Aug.	♀ G	1½	Zw	70		1 Std. 5 Min.
16. „	♀ G	1½	W	70	20	0 „ 38 „
16. „	♂ G	1½	W	35		1 „ 10 „
17. „	♀ G	1½	Zw	20		7—13 Std.
16. „	♀ G	1½	W	—	50	4 Std. 30 Min. Hinterleib geschwollen!
16. „	♂ G	1½	W		30	25 Min.
16. „	♀ G	1½	W		20	2 Std. 50 Min. Oviposi- tor ausgestülpt.
16. „	♀ G	1½	W	10		0 Std. 20 Min.
16. „	♀ G	1½	W		2—3	4 „ 0 „

Die Tiere vom 16. und 17. August wurden am Vormittag des 16. August auf Zwiebelblüten durch Überstülpen eines Gläschens schonend gefangen und einige Stunden später vergiftet. Dabei zeigte sich, daß sie sehr schnell zugrunde gingen. Es bestätigt sich wieder die Regel, daß die aus der Zucht geschlüpften Tiere widerstandsfähiger sind als die im Freien lebenden (s. u.). Im vorliegenden Falle kommt noch hinzu, daß die unter den Zwiebelfliegen wütende Pilzkrankheit vielleicht einige der im Freien gefangenen Tiere schon befallen hatte.

V. Zinkarsenit.

Vergiftung von Stubenfliegen mit Zinkarsenit.

(Zinc. arsenicos. Schuchardt, Görlitz.)

Datum	Herkunft	%	Substrat	Saugzeit in Sek.	Weitere Lebensdauer
22. Aug.	G	1	W	60	mehr als 2 Tage.
22. „	G	1	W	60	„ „ 2 „
17. „	G	1	W	25	7 Std. 25 Min.
17. „	G	1	W	20	mehr als 2 Tage.

VI. Zinkphosphorat.

Vergiftung von Stubenfliegen mit Zinkphosphorat.

(Schuchardt, Görlitz.) In Leitungswasser gelöst.

Datum	Herkunft	%	Substrat	Saugzeit in Sek.	Weitere Lebensdauer
13. Aug.	G	1	W	60	3 Tage.
13. „	G	1	W	40	mehr als 4 Tage.
13. „	G	1	W	40	3 Tage.
13. „	G	1	W	40	3 „
13. „	G	1	W	25	2 „
13. „	G	1	W	20	mehr als 4 Tage.
13. „	G	1	W	15	„ „ 4 „
13. „	G	1	W	10	„ „ 4 „

Da sich Zinkphosphorat nicht in Wasser löst, war vorausszusehen, daß es keine große Wirkung als Köder für saugende Insekten haben würde. Die Versuche bestätigen, daß dieses von Pantanelli empfohlene Gift für unsere Zwecke nicht brauchbar ist.

VII. Bariumchlorid.

Vergiftung von Stubenfliegen mit Bariumchlorid. In Leitungswasser gelöst.

Datum	Herkunft	%	Substrat	Saugzeit in Sek.	Weitere Lebensdauer
12. Aug.	G	1	W	35	mehr als 1 Tag.
12. „	G	1	W	20	„ „ 1 „
12. „	G	1	W	15	„ „ 1 „
12. „	G	1	W	15	„ „ 1 „
12. „	G	1	W	15	4—22 Std.
12. „	G	1	W	10	4 Std. 50 Min.

Dieses Gift ist gegen die im gewöhnlichen Leitungswasser vorhandenen Stoffe sehr stark empfindlich, so daß es schon aus diesem Grunde nicht empfohlen werden kann.

VIII. Ammoniumjodit.

Vergiftung von *Hylemyia antiqua* mit Ammoniumjodit.

(Versuche des Herrn Dr. van Emden.)

Datum	Herkunft	%	Substrat	Saugzeit in Sek.	Weitere Lebensdauer
19. Aug.	♀ F	1	Auf	25	3½ Tage.
18. „	♀ Z	1	Watte	22	1 „ 5 Std.
18. „	♀	1	oder	20	2 „
19. „	♀ Z	1	in Form	20	1½—3½ Tage.
19. „	♀ Z	1	von	18	etwa 3 Tage.
19. „	♂ F	1	Tropfen	17	3½ Tage.
19. „	♂ Z	1		14	7—16 Std.
16. „	?	1		15—20	1—3 „ mit 3% Zucker.

IX. Ammoniumfluorid.

Vergiftung von *Hylemyia antiqua* mit Ammoniumfluorid.

(Versuche des Herrn Dr. van Emden.)

Datum	Herkunft	%	Substrat	Saugzeit in Sek.	Weitere Lebensdauer
18. Aug.	—	1	Auf Watte	20	4 Tage mit 3 % Zucker.
18. „	—	1	oder in	5	4 „ „ „ „
19. „	—	1	Tropfen-	14	6½—16 Std. mit 3% Melasse
19. „	—	1	form	½	6 Tage „ „

Die Versuche zeigen zunächst, daß einige der geprüften Gifte für unsere Zwecke unbrauchbar sind. Es sind dies: Zinkarsenit, Zinkphosphorat, Bariumchlorid und Ammoniumfluorid. Ammoniumjodit hat einen verhältnismäßig hohen Preis und scheidet deshalb ebenfalls aus. Dagegen haben Natriumfluorid, Kieselfluornatrium, Natriumarsenat und Natriumarsenit gute Ergebnisse geliefert. Zur Beurteilung und Vergleichung derselben müssen wir uns zunächst einmal mit einigen allgemeinen Tatsachen beschäftigen, die bei den Versuchen mit jedem der Gifte hervortreten.

Zum ersten möchte ich da die Aufmerksamkeit nochmals darauf lenken, daß die Wirkungsdauer eines Giftes bei gleicher Konzentration und gleicher Saugzeit bei verschiedenen Individuen unterschiedlich ist. Der Grund dazu liegt sowohl in der verschiedenen Konstitution der Tiere wie auch in der schon erwähnten Intensität des Saugens, die wir nicht messen können. So wird auch verständlich, daß Fliegen nach kürzerem Saugen manchmal schneller zugrundegehen als andere Fliegen, die viel länger Gift aufgenommen haben. Im allgemeinen aber sterben Fliegen, die lange am Köder gesaugt haben, natürlich schneller.

Ferner fällt auf, daß eine Erhöhung der Konzentration des Giftes durchaus kein gleichstarkes Ansteigen der Wirkungskraft nach sich zu ziehen braucht. Folgende Tabelle möge dies veranschaulichen:

Vergiftung von *Hylemyia antiqua* mit Natriumfluorid.

Saugzeit in Sekunden	Lebensdauer bei Vergiftung mit 1½%iger Lösung		Lebensdauer bei Vergiftung mit 3%iger Lösung	
	Stunden	Minuten	Stunden	Minuten
180	2	10	1	0
180			3	30
75	3	15	1	55
70			4	45
70			27—31	00
50	2	25		
45			1½—4	

Vergiftung von Stubenfliegen mit Natriumarsenat.

Saugzeit in Sekunden	Lebensdauer bei Vergiftung mit Lösung, von			
	1%		2%	
	Stunden	Minuten	Stunden	Minuten
60	2	55	1	0
60	3	30	1	45
60	5	5		
45	1	45	1	0
45	4	15	3	0
45	4	0		

Die Versuche mit Natriumfluorid zeigen die hohe Konzentration sogar manchmal im Nachteil, während bei den Experimenten mit Natriumarsenat die hohe Konzentration meist schneller wirkt. Selbstverständlich spielt bei allen angeführten Beispielen die Veranlagung des Tieres eine wesentliche Rolle, so daß die Zahlen keinesfalls als zuverlässige Beurteilungsgrößen gelten dürfen. Dennoch sind sie geeignet zu zeigen, daß der Einfluß der doppelt so starken Konzentration meist nicht sehr groß ist. Trotzdem ist es für uns von Wichtigkeit zu wissen, daß man einerseits so hohe Konzentrationen anwenden kann, ohne daß die Fliegen den Köder verweigern, und andererseits ein solcher Köder aufs Doppelte verdünnt werden kann, ohne unwirksam zu werden. Man bekommt auf diese Weise die Möglichkeit, der ungünstigen Wirkung, die der Regen auf die Köder ausübt, vorzubeugen, indem man vom Anfang an eine zu hohe Konzentration anwendet, die vom Regen auf die Hälfte, ja aufs Drittel herabgedrückt werden kann, ohne unwirksam zu werden. Selbstverständlich ist dies nur möglich, wenn der Köder nicht direkt

auf die zu schützenden Pflanzen gebracht wird. Da dies nun gerade bei der Frühjahrsbekämpfung, die am meisten unter häufigen Regengüssen leidet, sowieso der Fall ist, halten wir es für sehr angebracht, mit starken, also 3prozentigen Giftlösungen zu arbeiten.

Unsere Versuche gaben uns noch einen wichtigen Hinweis auf die Widerstandsfähigkeit der Fliegen in ihren verschiedenen Lebensstadien. Es zeigte sich nämlich, daß im Freien eingefangene Tiere (Stubenfliegen) viel schneller am Gift sterben als solche, die im Zuchtkäfig erst 1—2 Tage vor der Vergiftung geschlüpft sind. Es sind deshalb in den Hauptversuchen fast ausschließlich 1—2 Tage alte aus, der Zucht stammende Tiere verwendet worden. Sie haben für uns den Vorteil, nicht unter langer Gefangenschaft gelitten zu haben, keine unnatürliche Nahrung aufgenommen zu haben und besonders widerstandsfähig zu sein. Wir entgehen dadurch bei ihrer Verwendung der Gefahr, die Giftwirkung zu überschätzen. Außerdem entspricht sie genauer unserem Ziele, möglichst die 1—6 Tage alten Weibchen zu vernichten.

Den Unterschied zwischen eingefangenen und geschlüpften Stubenfliegen in bezug auf Widerstandskraft soll folgende Zusammenstellung nochmals zeigen. Sämtliche Tiere erhielten Fluornatrium 1 % in Leitungswasser gelöst. (Vgl. auch S. 87.)

Saugzeit in Sekunden	Lebensdauer der Zuchttiere	Lebensdauer der Eingefangenen
60	4 Stunden 30 Minuten	2 Stunden 25 Minuten
60	5—7 „ 0 „	1 „ 30 „
60	17—24 „ 0 „	1 „ 0 „
60	4 „ 30 „	1 „ 0 „
60	5 Tage 0 „ 0 „	1 „ 0 „
50	1 „ 30 „	1 „ 30 „
50		2 „ 0 „
50		2 „ 40 „

Bei den Versuchen hatte ich Wert darauf gelegt, das Gift sowohl auf Watte wie auch auf Zwiebelstückchen zu reichen. Ein Unterschied in der Wirkung und in der Aufnahme des Giftes wird dadurch nicht verursacht. Dagegen ist es durchaus nicht gleichgültig, ob als Lösungsmittel Leitungswasser oder destilliertes Wasser bzw. Regenwasser verwendet wird. Es ergaben sich z. B. bei der Lösung von Natriumfluorid in Leitungswasser der Calbeschen Wasserleitung sehr starke Niederschläge. Herr Prof. Dr. Müller ließ daher eine Probe des Wassers von der Agriculturchemischen Kontrollstation der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen in Halle a. S. untersuchen. Die Analyse lautete:

In 1 Liter Wasser sind enthalten:

2501	mg/l	Abdampfrückstand,
2011	„	Glührückstand,
490	„	Glühverlust,
455,0	„	Kalk (CaO),
88,3	„	Magnesia (MgO),
45,5	Grad	Kalkhärte,
12,4	„	Magnesiahärte,
57,9	„	Deutsche Härte.

Das Urteil lautete:

„Das neutral bis schwach alkalisch reagierende Wasser ist klar, farblos, geruchlos und fast geschmacklos. Es enthält mittlere Mengen Chloride (Kochsalz u. a.), keine Stickstoffsalze, geringe Spur Eisensalze. Wegen der hohen, aus Kalk und Magnesia in normalen Anteilen zusammengesetzten Härte ist zur Herstellung technisch benötigter Lösungen weiches, am besten reines Regenwasser zu verwenden.“

Die Zusammensetzung des Wassers läßt vermuten, daß ein Teil des Fluornatriums zu Fluorkalzium umgesetzt worden ist, und da dies unlöslich ist, ausfällt. Es geht natürlich für unsere Zwecke völlig verloren. Dadurch sinkt die Konzentration der Giftlösung beträchtlich. Ich habe das Beispiel so ausführlich gegeben, um auf die Wichtigkeit solcher technischer „Kleinigkeiten“ nachdrücklich hinzuweisen. Bei an und für sich schwachprozentigen Lösungen kann durch das aufgeführte Wasser die Giftwirkung überhaupt in Frage gestellt werden. Es muß deshalb unter allen Umständen Regenwasser als Lösungsmittel verwendet werden.

Nachdem wir die allgemeingültigen Ergebnisse der Versuche betrachtet haben, wenden wir uns den speziellen, nur für den einzelnen Stoff zutreffenden Resultaten zu. Sie sollen uns die Wahl des geeignetsten ermöglichen. Wir betrachten zunächst die Giftwirkung. Sie ist bei Fluornatrium, Kieselfluornatrium, Natriumarsenat und Natriumarsenit zufriedenstellend. Aus weiter unten angeführten Gründen haben wir Kieselfluornatrium nicht weiter in Betracht gezogen und vergleichen deshalb nur die anderen drei Gifte miteinander. Folgende Tabelle soll dies erleichtern.

Tabelle zur Vergleichung der Wirkung einiger Gifte.

(Alle in destilliertem Wasser mit 3% Zucker in 1½%iger Konzentration.)

Natriumfluorid			Natriumarsenat			Natriumarsenit		
Saug-zeit	Nasch-zeit	Eintritt des Todes nach	Saug-zeit	Nasch-zeit	Eintritt des Todes nach	Saug-zeit	Nasch-zeit	Eintritt des Todes nach
180	0	2 Std. 10 Min.	180	0	1 Std. 50 Min.	280	25	2 Std. 20 Min.
			120		1 „ 40 „	120		0 „ 50 „
			120		½—2 „ 50 „			
			120		5 „ 15 „			
105	3 „ 38 „		95		5 „ 25 „	90		5 Tage
80	2 Std. 45 Min.		80		7 „ 35 „	80		½—2 Std. 0 Min.
75	3 Std. 15 Min.		75		2—4 „ 25 „	70		0 „ 15 „
			70		7 „ 30 „	70		1 „ 5 „
			60	60	3 „ 25 „	60	60	0 „ 20 „
			60		2 „ 40 „			
			60		2 „ 55 „			
			60		2 „ 10 „			
50	10	2 „ 25 „	55		2 „ 50 „	50	25	1 „ 5 „
			35		7 „ 15 „	35		1 „ 10 „
30	40	2 „ 50 „	30		3 „ 15 „	30		1 „ 35 „
			30		3 „ 5 „	25		1—3 „ 0 „
3% 20	30	2¼—4¾ Std.	20	10	2 „ 20 „	20		7—13 „ 0 „
3% 25	30	2¾—5 „	20	10	3 „ 5 „	20	160	3 „ 55 „
			20		2 „ 30 „			
18		3 Std. 5 Min.	20		4 „ 20 „	17		0 „ 55 „
			15		2 „ 30 „			

Wenn man die nicht erfaßbare Veranlagung des Tieres sowie die unbekannte Saugintensität berücksichtigt, kann man aus der Zusammenstellung folgern, daß Fluornatrium und Natriumarsenat etwa gleichstark wirken und vom Natriumarsenit übertroffen werden. Indes muß ich die letztere Behauptung etwas einschränken, da die Tage, an denen die Versuche mit Natriumarsenit stattfanden, z. T. ganz abnorm heiß waren. Im großen und ganzen sind also die 3 Gifte als gleich brauchbar anzusehen, doch hat das Natriumarsenit den Vorzug einer schnelleren Wirkung¹⁾.

Bei der Wahl des Giftes spielen nun aber außer der Giftwirkung noch einige andere Gesichtspunkte mit. Zu ihnen gehört die Löslichkeit. Das Gift soll sich, wenn sein Lösungsmittel verdunstet ist, ohne Schwierigkeit bei der Bearbeitung durch den Fliegenrüssel mit dem Zucker zugleich lösen. Es gilt also auch die Löslichkeit der Gifte in Betracht

¹⁾ Die Arsenite haben wohl stets eine stärkere Wirkung als die analogen Arsenate.

zu ziehen. Diese ist bei den 4 angeführten Stoffen recht verschieden. Es lösen sich bei 16–17° in 100 Teilen destilliertem Wasser:

Natriumsiliciofluorid	0,65 Teile,
Natriumfluorid	4,78 „
Natriumarsenat	17 „

Kieselfluornatrium ist also schon in reinem destillierten Wasser nur sehr schwach löslich. In dem der Feldpraxis zur Verfügung stehenden Wasser wird es sich noch ungünstiger stellen. Besser löst sich Fluornatrium. Am günstigsten aber liegen die Verhältnisse bei Natriumarsenat und Natriumarsenit. Beide lassen sich ohne weiteres zu einer zehnprozentigen Lösung ansetzen.

Wir hätten nun noch zu berücksichtigen, welches der Gifte am wenigsten für den Menschen gefährlich werden kann. Man hat oft gemeint, Fluornatrium sei gegenüber anderen Giften harmloser. Indessen haben neuere Fälle von Vergiftungen gelehrt, daß auch Fluornatrium sehr schwere Vergiftungserscheinungen hervorruft und durchaus als gefährliches Gift betrachtet werden muß. Es bietet also in dieser Hinsicht keine Vorteile vor den Arsengiften. Ebenso unterscheiden sich die genannten Gifte nicht wesentlich durch den Preis. Zusammenfassend läßt sich deshalb sagen, daß für die Vertilgung der Zwiebelfliege sowohl Natriumfluorid wie auch Natriumarsenat und Natriumarsenit in Frage kommen und daß dem Natriumarsenit die stärkste Wirkung zukommt.

Das ausgearbeitete Köderverfahren.

Das Köderverfahren ist, wie schon erwähnt, 1914 durch Sanders zum ersten Male gegen die Zwiebelfliege angewandt worden in Form von Spritzungen mit Natriumarsenit und Melasse. Der Erfolg ist durchaus günstig gewesen. In gleicher Art verliefen Feldversuche, die Severin im Auftrage Sanders ausführte. Doch ist hervorzuheben, daß beide-male die Sommergeneration bekämpft wurde. Die Verfasser erklären selbst, daß es fraglich ist, ob auch im Frühjahr, das wesentlich schlechtere Bedingungen bietet, die Methode ebenso wirksam ist. Spätere Angaben von Howard 1918, Treherne und Ruhmann 1922 zeigen, wie berechtigt dieser Zweifel gewesen ist. Die Spritzungen blieben gegen die Frühlingsgeneration wirkungslos. Sowohl Auswaschen des Köders durch Regen wie auch Nichtaufnahme durch die Fliegen werden als Ursache angegeben. Es ist interessant, daß Versuche, die die Biologische Reichsanstalt gegen die Rübenfliege angestellt hat, bis jetzt ein ganz ähnliches Resultat geben. Die Spritzungen bleiben im Frühjahr ohne Wirkung, während sie im Sommer sehr erfolgreich sind. Da nun die Frühjahrs-generation die bei weitem schädlichste darstellt, ist damit die Spritzmethode für uns unbrauchbar. Man wandte nun in Amerika eine zweite

Methode an, die wir kurz Kannenmethode nennen wollen. Sie besteht darin, daß man einen mit Natriumarsenit versetzten Melasseköder in Pastetenschüsseln oder kleine Blechkännchen füllt und diese in Reihen auf dem Felde aufstellt. Um die Anlockungskraft des Köders zu vergrößern, gibt man ihm einige zerschnittene Zwiebeln zu.

Das Verfahren wurden von Dougall 1924, Eyer 1922, Howard 1918, Lochhead und Tawse 1922, Lovett 1923, Ruhmann 1920, Ruhmann und Treherne 1922 und Tawse 1922 angewandt. Der Erfolg ist sehr wechselnd. Bei großer Hitze trocknen die Gefäße innerhalb eines Tages aus. Bei Regen wieder wird der Inhalt zu stark verdünnt. Trotzdem haben eine ganze Anzahl der Autoren mehrere Jahre Erfolg mit der Methode gehabt, besonders wenn sie große Steckzwiebeln um die Gefäße herumpflanzen. Das Verfahren scheint aber hauptsächlich auf Grund der Witterung öfters zu versagen. Die meisten amerikanischen Entomologen haben es bereits wieder verlassen. Da in unserem Klima die Hitze bedeutend geringer ist, ihre verderbliche Einwirkung auf den Köder also wegfällt, halte ich die Methode für unseren Feldbau rein praktisch für ausführbar. Sie ist in Deutschland anscheinend noch nie gegen Blumenfliegen ausgeführt worden. Dagegen hat man gegen die Rübenfliege einen Köder angewandt, der aus Haferkaff (oder Häcksel) besteht, das mit einer gesüßten Giftlösung getränkt ist. Da ein solches Streuverfahren sich technisch außerordentlich leicht ausführen läßt, habe ich es in meine Versuche einbezogen, obgleich die Autoren sich in bezug auf die Wirksamkeit des Verfahrens widersprechen. So habe ich insgesamt drei Verfahren, die zur Vergiftung des Imago dienen sollen, angewandt: die Kannenmethode, die Streumethode und die auf Grund von Experimenten gefundene Zwiebelködermethode.

Wenden wir uns zunächst der letzteren zu. Es galt zunächst zu prüfen, ob die in den Versuchen gefundene, anlockende Wirkung der durchschnittenen Zwiebel auch in großem Maßstabe als Massenwirkung auftritt. Daß dies der Fall ist, habe ich schon auf S. 69 ff. besprochen. Dann war vor allen Dingen nötig, die verschiedenen Möglichkeiten der Vergiftung des Köders zu erproben und ihren Einfluß auf den Besuch mit Fliegen kennen zu lernen. Zum letzten endlich mußte Klarheit darüber geschaffen werden, ob die besuchenden Fliegen auch tatsächlich die Giftlösung vom Köder absaugen. Zur Lösung dieser Fragen legte ich im Jahre 1927 eine Anzahl Tastversuche an, bei denen die Zwiebelhälften sowohl durch Eintauchen in Giftlösungen wie auch durch Wälzen in Mischungen von Staubzucker und Fluornatriumpulver vergiftet wurden, wobei verschiedene Mengen von Ködern zur Anwendung kamen. (Die Versuche sind in bezug auf ihre anlockende Kraft schon im Abschnitt „Anlockung“ beschrieben worden.)

1. Versuch. Gemarkung Schwarza. Acker von 20 m Breite und 140 m Länge. In der Mittellinie des Feldes wurden 4 Parzellen von je 4 m Länge und 4 m Breite in Abständen von 20 m angelegt (Abb. 2, S. 66). Jede Parzelle erhielt 4 Reihen zu je 7 Zwiebelhälften, die in eine gesättigte Lösung von Natriumfluorid techn. mit 3% Zucker eingetaucht worden waren.

Angelegt am 25. Mai 1927.

Die Hälften wurden nach sehr starken Regengüssen nachvergiftet, indem ein Arbeiter mit einem kleinen Blechimer, der mit der Gift-Zuckerlösung gefüllt war, die Reihen abschrift und jede Hälfte einmal in die Lösung eintauchte. Dies geschah am

31. Mai, 3. Juni und 10. Juni.
 30. „ Neben den Ködern liegen unter Erdschollen 35 tote Zwiebelfliegen, manchmal 5 bei einer Hälfte. Die Leichen lassen z. T. noch das Geschlecht erkennen. 11 sind Weibchen. Davon enthalten 6 keine legereifen Eier. In den anderen fand ich 4, 7, 8, 9, 11 legereife Eier.
 31. „ Tote Fliegen neben den Ködern. Keine legereifen Eier in ihnen zu finden.
 9. Juni, Halbtote und tote Fliegen nahe bei den Ködern unter Erdschollen. Drei Weibchen ohne legereife Eier, sechs andere mit 5, 11, 21, 33, 36 und 49 Eiern.
 17. „ Mehrere tote Fliegen gefunden.
 23. „ Mehrere tote Fliegen gefunden. Feld ziemlich stark befallen.
 30. „ Feld schwer von Maden befallen.

Der Versuch ergibt, daß die Köder stark von Fliegen, die daran saugen, besucht werden (vgl. S. 67), und daß das Beleckten der vergifteten Zwiebelhälften den Tod der Fliegen zur Folge hat. Die Tiere saßen unablässig saugend mehrere Minuten lang auf den oft schon ganz vertrockneten Ködern. Eine *Hylemyia*, die $4\frac{1}{2}$ Minuten gesaugt hatte, sah ich zum benachbarten Köder fliegen und weitersaugen. Dabei vergifteten sich viele Tiere so schwer, daß sie sich nicht weit von dem Köder entfernen konnten, sondern ganz in seiner Nähe unter Erdschollen verendet sind. Die mit Ködern belegten Parzellen wurden ebenso von Maden zerstört wie die übrigen Teile des Feldes, die Fliegen wanderten also über dasselbe hin. Die wenigen Hälften vermochten nicht, den 2800 qm großen Acker zu schützen.

2. Versuch. Gemarkung Schwarza. Acker von 9,80 m Breite und mehr als 300 m Länge. Das Feld steigt zunächst ein wenig an und senkt sich dann wieder (vgl. Abb. 3, S. 66). Es sind in gleicher Anordnung wie beim vorigen Versuche 4 Parzellen mit Zwiebelhälften belegt worden, die in 5%ige Lösung von Natriumarsenat mit 3% Zucker eingetaucht worden sind.

Angelegt am 30. Mai 1927.

Nachgetaucht am 3. und 10. Juni.

Der Versuch war, wie schon S. 67 dargestellt wurde, von geringerer, anlockender Kraft als der zuerst beschriebene. Demgemäß fand ich auch nur selten tote Fliegen. Das Feld zeigte außerordentlich viel

Lücken, die durch Madenfraß entstanden waren. Der Köder war nicht imstande gewesen, es zu schützen. Die Parzellen standen nicht besser als das übrige Feld, da die Tiere nicht an einen Ort gebunden sind.

3. Versuch. Auf gleichem Felde wurden 60 m weiter nördlich 2 Parzellen zu je 16 qm im Abstände von 20 Metern abgesteckt. Jede wurde mit 5 Reihen fauliger Zwiebeln beschickt (s. Plan 2). (Die Zwiebeln waren sterilisiert worden, um alle in ihnen lebenden Parasiten tierischer und pflanzlicher Natur abzutöten.) Auf die Reihen ließ ich eine wässrige Lösung von 3% Natriumfluorid und 3% Zucker gießen. Jede Parzelle erhielt 2 Liter der Lösung.

Wie schon auf S. 67 mitgeteilt wurde, besuchten die Fliegen diesen Köder nicht. Ich fand keine toten Fliegen in seiner Nähe, und die Schädigung des Feldes durch Maden war hier ganz besonders stark. Diese Variation des Köderverfahrens ist also für die Praxis unbrauchbar.

(Schluß folgt.)

Japanische Heuschrecken und Tausendfüsse im Gewächshaus, sowie ein Versuch ihrer Bekämpfung mit Cyanogas.

Von Dr. C. H a h m a n n.

Mitteilung aus dem Institut für angewandte Botanik, Hamburg.

Im vergangenen Jahre wurde die Hauptstelle für Pflanzenschutz des Instituts für angewandte Botanik in Hamburg auf Schädlinge aufmerksam gemacht, die in Gewächshäusern in Wandsbek großen Schaden anrichten sollten, so an Kakteen, jungen *Cocos Weddelliana* (Wendl.)- und an *Ficus repens* (Willd.)-Pflanzen. Bei eingehender Nachforschung stellte es sich heraus, daß zwei verschiedene Schädiger in Frage kommen konnten, die beide in erheblichen Mengen dort vertreten waren. Es waren dies Heuschrecken und Tausendfüsse. Bei den Heuschrecken handelte es sich um *Tachycines asymamorus* Adel. (früher für *Diestramena marmorata* Br. gehalten), bei den Tausendfüßen um *Polydesmus complanatus* L.

Über diese „japanischen“ Heuschrecken ist schon öfter geschrieben worden. Eine ausführliche Literaturaufzeichnung hat Ebner (Centralbl. für Bakteriologie, Parasitenkunde usw. 1916, 45. Bd., II. Abt., S. 592 bis 594) gegeben, so daß hier darauf verzichtet werden kann.

Die Tiere befinden sich tagsüber an dunklen Stellen in den betreffenden Gewächshäusern, meistens in unmittelbarer Nähe der Heizungsrohren. Erst gegen Abend, sobald es dunkel geworden ist, werden sie lebendig. Sie kommen dann aus ihren Verstecken heraus und sind plötzlich im ganzen Gewächshaus zwischen den Kulturen zu finden. Entweder laufen sie am Boden hin und her, klettern an den Stein- oder Holzwänden empor oder führen ihre Sprünge aus, die mit-

unter recht weit sind (bis über 1 m). Bei der Wanderung sind die bis 6 cm langen Fühler in dauernder Bewegung. Wenn Wolff (Centralbl. f. Bakt., Parasitenkunde und Infektionskrankheiten 1916, 45. Bd., II. Abt., S. 259) behauptet, daß noch niemals auch nur ein einziges Individuum außerhalb seines Versteckes (unter den Rohrsystemen der Heizung) nachtsüber gefunden worden sei, ist er im Irrtum. Geht man am Abend, nach Dunkelwerden, durch ein von den Tieren besetztes Gewächshaus, so merkt man ab und zu, wie ein aufgescheuchtes Tier an das Hosenbein springt. Dann kann man bei Lichtbenutzung auch feststellen, daß die Tiere aus ihren Verstecken (Heizungsröhrensysteme) herauskommen und sich im ganzen Gewächshaus herumtreiben. Aber immer wieder ziehen sie sich während der Nacht in diese Verstecke zurück. Direkt an den Pflanzen selbst sind sie von mir fast niemals gefunden worden. Stets nur fand man sie zwischen den Kulturen hindurchspringen. — Übrigens wurde von einem Gärtner behauptet, der zufällig beim Fang der Tiere im Gewächshaus zugegen war, daß er diese Tiere im Freien an seinen Chrysanthemen gesehen und sie für Grashüpfer gehalten habe. Leider konnte für diese Behauptung der Beweis nicht erbracht werden. Daß die Tiere jedoch auch ab und zu im Freien auftreten sollen, wird ja von einigen Forschern (Reh u. a.) behauptet. Doch wird von diesen Forschern gesagt, daß die Tiere nur hin und wieder nachts die Gewächshäuser verlassen. Daß sie auch tagsüber im Freien auftreten sollen, ist wohl ein Irrtum. Wahrscheinlich handelt es sich bei den beobachteten Tieren nicht um die „japanische“ Heuschrecke. — Das Fangen der Tiere ist nicht leicht. Man muß sich schon ziemlich weiter Blumentöpfe bedienen, und diese schnell über die Tiere, wenn sie eine Wand erklettern, stülpen. Häufiger geht es selbst dabei nicht immer ohne mehr oder weniger bedeutende Verletzungen ab. Es wurden auf diese Weise eine Anzahl Heuschrecken gefangen und in ein Terrarium gesetzt, das 75 cm lang, 40 cm breit und 50 cm hoch ist. Damit die kleineren Tiere nicht durch die Lüftungslöcher am Boden entweichen konnten, wurde der Boden mit Fliegenfensterdraht bedeckt. Auch die obere Öffnung wurde in dieser Weise abgedeckt. Auf den Draht am Boden wurde Torfmoß mit Sand gemischt, in 3–4 cm dicker Schicht gestreut. Zum Unterkriechen am Tage wurden mehrere kleine und ein größerer Blumentopf umgekehrt aufgestellt, nachdem durch Ausschlagen eines Stückes am Rand dieser Töpfe Eingänge geschaffen worden waren. Am ersten Tag hielten sich die Tiere in den dunklen Teilen des Terrariums auf. Aber schon am folgenden Tage hatten sie sich unter dem größten Blumentopf verkrochen. Die kleineren Töpfe wurden nicht besetzt, wahrscheinlich konnten die Tiere wegen ihrer reichlich großen Fühler hier nicht genügend Raum finden. Den ganzen Tag über halten sich die Tiere unter dem

großen Blumentopf verborgen und erst am Abend kommen sie herausgekrochen und laufen, oft mit ganz bedeutender Schnelligkeit, durch das Terrarium. Gelegentlich kriechen sie auch an den Metallteilen desselben empor, an den Glaswänden ist es ihnen nicht möglich sich zu halten. Sie begeben sich oft auch an den Fliegenfensterdrahtdeckel, an dem sie mitunter stundenlang still hängen. Wird dieser Deckel stärker berührt, springen sie direkt auf den Boden hinunter. — In das Terrarium wurden gesunde Exemplare der oben genannten Pflanzen eingestellt, um evtl. Schädigungen festzustellen. Die Pflanzen wurden vorher einer ganz genauen Kontrolle unterzogen, so daß keine Verletzung entgehen konnte. Jede Unregelmäßigkeit wurde genau aufgezeichnet. Die Pflanzen standen mehrere Monate darin, ohne daß auch nur der kleinste Schaden daran zu bemerken gewesen wäre. Was als Schaden an den genannten Cocosplänzchen angesehen worden war, war eine natürliche Erscheinung. Beim Aufbrechen und Auseinandergehen der jungen Blattwedel kommt es häufiger vor, daß die eine Hälfte der Blattspitzen in Länge bis zu $2\frac{1}{2}$ cm mit abreißt. Mitunter ist auch die ganze Spitze mehr oder weniger abgerissen. Diese Erscheinung ist auf natürliche Art beim Auseinanderweichen der einzelnen Fiederblättchen zu erklären. Vielleicht wird sie besonders dadurch mit hervorgerufen, daß durch das Auffallen der Wassermengen beim Begießen der jungen Pflanzen die Spannung, die an solchen aufbrechenden Wedeln herrscht, verstärkt wird. Dadurch werden einzelne Fiederchen mechanisch und vorzeitig auseinandergerissen und mehr oder weniger verletzt. An diesen Verletzungen der jungen Palmen, die mitunter bei oberflächlicher Betrachtung wie Fraßstellen aussehen konnten, waren also die Heuschrecken nicht schuld. Auch an den Kaktus- resp. an den Ficuspflanzen waren keinerlei Beschädigungen festzustellen. Nun wurden den Tieren Abfälle von Kaktus- und anderen saftigen Pflanzen vorgelegt. Diese Teile wurden sogleich angegriffen. Der Fraß ging von der verletzten Stelle oder von der Schnittfläche dieser Teile aus. Es wurde nicht nur die innere, saftige, fleichige Masse der Kakteen gefressen, sondern auch die unverletzte Oberhaut mit. Wenn Boß (Mitt. des Kaiser-Wilhelm Inst. f. Landwirtschaft 1913, Bd. 6, S. 59) behauptet, daß die Verletzung junger Triebe lediglich der Deckung des Wasserbedürfnisses dient, so widerspricht unsere Beobachtung dieser Behauptung. Würde nur das Wasserbedürfnis zu decken sein, so genügte es ja schon den aus diesen fleischigen Pflanzenteilen austretenden Saft zu genießen, allenfalls vielleicht noch das innere saftige, weiche Gewebe, niemals aber würde die viel zähere, feste und dicke Außenhaut gefressen werden. — Später reichten wir den Tieren Kartoffelscheiben. Diese wurden ebenfalls allabendlich benagt und zwar wurden grubenförmige Löcher ins Fleisch hineingefressen. Also auch hier handelte

es sich nicht lediglich um die Deckung des Wasserbedürfnisses, sondern es wurde ein großer Teil des Zellgewebes mit verzehrt. Der Wasserbedarf allein hätte sich viel besser und einfacher auf der gesamten Oberfläche der Kartoffelscheibe decken lassen, ohne daß das Gewebe verletzt zu werden brauchte. Die Schale der Kartoffeln wurde stets verschmählt. Dasselbe war der Fall bei der Schale hineingelegter Mohrrübenscheiben. Beide Nahrungsmittel in Scheiben wurden scheinbar gern genommen. Wenn wir sie in dieser Form gelegentlich schon mittags einlegten, kamen ein oder zwei Tiere fast regelmäßig bereits nach einigen Minuten aus ihrem Versteck heraus, fraßen sehr gierig und verschwanden wieder unter dem Blumentopf. Einmal gaben wir Möhrenschaßel und fanden diese am nächsten Tag im ganzen Terrarium verschleppt. Die Tiere hatten sich die Schaßel geholt, waren damit wegelaufen, um sie an anderer Stelle zu benagen und den Rest liegen zu lassen. — Hatte sich an den eingelegten Kartoffelscheiben am nächsten Tag eine dünne Korksicht auf der Schnittfläche gebildet, wurden sie nicht mehr berührt. Auch ganze Kartoffeln wurden niemals angenommen, desgleichen nie ganze Möhren. An Obstscheiben gingen die Tiere ebenfalls heran. Birnen wurden lieber gefressen als Äpfel, wohl weil diese süßer waren. Unverletzte Apfelsinenscheiben wurden verschmählt. — Um zu sehen, ob die Heuschrecken auch an Fleischteile herangehen, wurden ihnen einige kleine Stückchen von rohem Kalbssteak gereicht. Am nächsten Morgen waren einige wenige der Stücke verschwunden, sie fanden sich an anderen Stellen des Terrariums wieder und waren nur ganz wenig benagt. Dasselbe galt von kleinen Teilchen von rohem Rindfleisch. Hier waren nur 1–2 kleine Stückchen verschwunden. Um zu sehen, ob die Tiere die Fleischkost der Pflanzenkost vorziehen, wurden Fleischteile und daneben Kartoffelscheiben ausgelegt. Am nächsten Tag waren die Fleischteile noch vollzählig und unbenagt vorhanden, die Kartoffelscheiben aber wie gewöhnlich angefressen. Wünn (Zeitschr. für wissenschaftl. Insektenbiologie 1909, Bd. V, S. 113) beobachtete, daß selbst trockene, ältere Fleischstücke von den Tieren angenommen wurden, und daß dabei nicht nur der Kopf, sondern sogar der ganze Körper beim Verspeisen solcher festen Nahrung mitarbeitete. Von mir konnte eine solche Feststellung in keinem Fall gemacht werden. Ältere eingetrocknete Fleischstückchen wurden von den Heuschrecken stets unberücksichtigt gelassen, selbst dann, wenn den Tieren zwei Tage hintereinander nichts anderes gereicht wurde. Nach diesen Versuchen hatte es doch den Anschein, als wenn die Tiere lieber Pflanzenteile befressen und sich als Fleischfresser weniger betätigen. Daß sie aber auch Fleisch fressen, ließ sich ja durch obenerwähnte Fütterungsversuche feststellen. Es zeigte sich dies auch noch in einem andern Fall. Um einige Tiere zu fangen, die wir in einen anderen Käfig setzen

wollten, wurde der große Blumentopf vorsichtig etwas gehoben und die Tiere mit Hilfe eines Holzstabes aus demselben herausgeholt. Diese Arbeit war nicht so leicht, da die Tiere selbst bei der Berührung ziemlich fest an der Innenwand des Topfes saßen. Sehr empfindlich sind sie dagegen an den Fühlern und an den Tastern. Bei deren Berührung springen sie sehr schnell davon. Die Empfindlichkeit an den Beinen, die mehrfach festgestellt worden ist, konnte ich bei dieser Gelegenheit nicht beobachten. Anders war es, wenn die Heuschrecken außerhalb ihres nächtlichen Aufenthaltsortes waren. Wurde dann ein Bein schwach berührt, eilten die Tiere in gewaltigen Sätzen davon. Als die Tiere aus ihrem Aufenthaltsraum herausgeholt worden waren, kam ziemliche Unruhe unter sie. Sie sprangen sehr lebhaft im Terrarium umher und sehr heftig auch gegen die Glasscheiben desselben, was sie sonst eigentlich selten, außer in den ersten Tagen, taten. Sobald ein Tier das andere mit den Fühlern berührte, versuchte es dieses in schnellem Lauf zu erreichen, was ihm aber nicht gelang, da dasselbe wegsprang. Es hatte direkt den Anschein, als wären die Tiere aufeinander wütend und wollten sich gegenseitig an den Kragen. Beim Hinstellen des Blumentopfes war versehentlich ein Tier unter den Rand des Topfes gekommen. Jedenfalls konnte es nicht von selbst wieder hervor. Es wurde erst bemerkt, als ein anderes Tier sich an dieser Stelle aufhielt. Die Hilfe kam jedoch zu spät. Das Tier hatte bereits die Fühler abgefressen und vom Kopf aus sich in den Leib des Festgeklebten hineingefressen. In wenigen Minuten war fast ein Drittel des Tieres verschwunden. Den Rest des Tieres legten wir in die Eingangsöffnung zum Blumentopf und sahen nach kurzer Zeit schon wie ein anderes Tier, den Leichnam tragend, am Erdboden der Behausung hin und her lief, wohl um sich eine günstige Stelle zum Verzehren des Restes zu suchen. Bei dieser Gelegenheit konnten wir auch beobachten, daß die Hinterbeine zur Abwehr der anderen Tiere benutzt wurden. Die ausgeteilten Stöße waren ziemlich heftig. Sonst konnte niemals beobachtet werden, daß die Tiere sich gegenseitig auffraßen. Ich sagte oben, daß es den Anschein hätte, als wenn die Heuschrecken lieber Pflanzenteile befressen und sich als Fleischfresser weniger betätigen. Diese Feststellung ließ sich jedoch durch einen weiteren Versuch widerlegen. Ich hatte die Entdeckung gemacht, daß sich in dem Torfmull des Terrariums allerlei Kleinlebewesen, besonders Staubläuse in großer Zahl eingestellt hatten. Es regte sich deshalb der Verdacht, daß evtl. diese Tiere den Heuschrecken zur Nahrung dienen könnten. Ähnliches hat ja schon Wolff (l. c. 1916, S. 260) geäußert. Es wurde zum Versuch ein kleinerer Käfig hergestellt und in diesen als Unterlage ein Brett genommen. Auf dieses legten wir die Kartoffelscheiben. In dem Käfig waren keinerlei andere tierische Lebewesen. Es zeigte sich bei diesen Versuchen, die mehr-

mals wiederholt wurden, daß die Tiere, Männchen sowie Weibchen, nach 3—4 Tagen tot waren. Nach diesem Ergebnis hat es doch den Anschein, als wenn die Heuschrecken in erster Linie von tierischer Kost leben, und daß sie die weicheren pflanzlichen Gewebe lediglich nur als Beikost verzehren. Ferner läßt sich daraus schließen, daß die Tiere allein von dieser Beikost zu leben nicht imstande sind.

Die erste Eiablage wurde von mir am 3. Februar beobachtet und zwar fanden sich die kleinen Eier in der obersten Erdschicht der Blumentöpfe, in denen die Versuchspflanzen standen. Die Eier, die ich zuerst beobachtete, waren eben unter der Oberfläche abgelegt worden. Beim Begießen der Pflanzen wurden die obersten Erdpartikelchen in den Töpfen etwas weggespült und dadurch diese Eier freigelegt. Die Eiablage zu dieser Zeit ist sehr früh. Wünn (l. c. 1909, S. 114) beobachtete die ersten Eier erst am 4. Juli. Als in den Töpfen (2 Tage später) näher nachgesehen werden sollte, waren die Eier, wir hatten sie oberflächlich auf der Erdschicht des Topfes liegen gelassen, verschwunden. Wahrscheinlich waren sie von den Tieren wieder verzehrt worden. Daß sie wieder in die Erde verscharrt worden sind, ist wohl nicht anzunehmen. Bei der weiteren Untersuchung zeigte es sich, daß in der Erde der Blumentöpfe an den verschiedensten Stellen kleine Eierchen vorhanden waren. Die Eier waren noch bis zu einer Tiefe von etwa 2 cm zu finden. Nun wurde auch der ganze Boden des Terrariums nach Eiern abgesucht. Der Boden war, wie oben bereits gesagt wurde, mit Fliegendraht bedeckt und darauf eine 3—4 cm dicke Schicht von Torfmoß, mit Sand gemischt, gestreut worden. Von dieser Torfmoßsandschicht wurden an den verschiedensten Stellen Proben herausgenommen und genau durchsucht. Dabei wurden allerdings kleine Eier gefunden, aber nur in einem geringen Teile der Proben. Diese Proben stammten stets aus unmittelbarer Nähe des Standes der Blumentöpfe mit den Versuchspflanzen. Da diese Stellen beim Gießen der Pflanzen immer etwas Feuchtigkeit abbekommen, sind sie niemals ganz ausgetrocknet, jedenfalls niemals so trocken, wie der übrige Boden im Terrarium. Unsere Heuschrecken bevorzugten demnach zur Eiablage feuchte, und nicht trockene Stellen, dafür spricht ja auch schon die oben erwähnte Ablage in der Blumentopferde. In der Bodenschicht des Terrariums fand ich die Eier eben unter der Oberfläche, dann aber auch tiefer, meistens in $\frac{1}{2}$ —1 cm Tiefe. Ab und zu fanden sich im Torfmoß noch kleinere Klumpen von Torfmoß. Wurde solch ein Klumpen vorsichtig aufgemacht, sah man, daß darin meistens ein Ei hineingelegt worden war. Größe und Farbe der Eier sind verschieden. Die zuerst beobachteten Eierchen waren grauweißlich gefärbte, außen stark glänzende, länglich geformte, nach beiden Enden etwas verjüngte Gebilde, von $2\frac{1}{2}$ —3 mm Länge und bis 1 mm Dicke. Als wir zwei

Tage später nach weiteren Eiern suchten, fanden wir diese in der Farbe verändert. Der starke Glanz war verschwunden, die zunächst fast durchsichtige, grauweiße Außenhaut hatte eine matte, rein weiße „Kalkfarbe“ angenommen. Die neue Haut zeigte eine viel festere Konsistenz, als die erste Haut. Diese Veränderung ging von einer Spitze des Eies oder von der Mitte aus und setzte sich dann über die ganze Oberfläche fort. Es waren noch mehrere Eier zu beobachten, bei denen sich erst $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ der Oberhaut in dieser Weise verändert hatte. Die gefundenen „kalkigen“ Eier schienen auch kleiner zu sein. Die vorgenommenen Messungen ergaben 2—3 mm Länge (meistens 2— $2\frac{1}{2}$ mm) und bis 1 mm Dicke. Während vermutlich die zuerst beobachteten Eier mit der glänzenden, dünnen Haut wieder verzehrt worden waren, gingen die Tiere später an die Eier mit der veränderten „kalkigen“ Oberhaut nicht mehr heran. Am 20. Februar wurden nochmals neu abgelegte Eierchen beobachtet. Diese sind ja, wie oben bereits erwähnt wurde, leicht von älteren Eiern zu unterscheiden. Ihre äußere Haut war glänzend grauweißlich. Auch diese Eierchen lagen ziemlich oberflächlich, wie die zuerst beobachteten Eier. Damit sie nicht wieder verzehrt werden sollten, wie vermutlich die ersten Eier, wurde ganz wenig Erde übergestreut. Nach 2 Tagen waren die Eier noch vorhanden.

Die kleinen Eier veränderten sich jedesmal beim Befeuchten der Pflanzen. Das „kalkige“ Aussehen verschwand dort, wo die Eier von Wasser getroffen wurden. Die feuchtgewordenen Eier nahmen ein glasartiges Aussehen an. Allmählich verschwand die Feuchtigkeit wieder und die Eier zeigten die ursprüngliche Farbe. — Anfang April wurde ein junges Tier beobachtet, das aber bereits eine Körperlänge von $\frac{1}{2}$ cm aufwies. Es saß am Morgen auf den dargereichten Kartoffelscheiben und fraß davon. Bei weiterer Untersuchung wurden noch zwei gleichgroße junge Tiere festgestellt. Leider konnten eben ausgeschlüpfte Tiere nicht beobachtet werden. Vielleicht ist dies noch bei den anderen Eiern möglich, so daß evtl. über die weitere Entwicklung später noch berichtet werden kann.

Am Anfang Juli konnten von uns plötzlich erneut mehrere junge Tiere beobachtet werden, die scheinbar im Juni ausgekrochen waren. Ob die im April beobachteten Jungtiere vielleicht aus Eiern ausgeschlüpft waren, die schon in den Töpfen oder im Torfmull vorhanden waren, ließ sich nicht feststellen. Leider konnten auch diesmal eben ausgeschlüpfte Tiere nicht beobachtet werden. Diese Beobachtung wurde besonders auch durch die Färbung der Unterlage (Torfmull — Sandgemisch) sehr erschwert. —

Über die evtl. Herkunft der „japanischen“ Heuschrecke in den betreffenden Gewächshäusern war nichts genaueres zu ermitteln. Wahrscheinlich sind die Tiere mit aus Belgien eingeführten Pflanzen ein-

geschleppt worden. Nach den Beobachtungen über die Eiablage, die besonders an feuchteren Stellen, also meistens in der Blumentopferde selbst erfolgt, ist die Frage der Verschleppung derart geklärt, daß die Verbreitung in der Eiform erfolgt.

Wie oben bereits gesagt worden ist, wurden eines Tages einige Tiere aus dem großen Terrarium herausgenommen und in ein kleineres gesetzt. An ihnen sollten Bekämpfungsmittel ausprobiert werden. Zunächst verabreichten wir diesen Tieren wieder Kartoffelscheiben, die auch sofort am Abend emsig befressen wurden. Am nächsten Tag wurden neu eingelegte Scheiben mit Zeliopaste bestrichen. Am folgenden Morgen waren die Tiere bereits tot. Wahrscheinlich hatten sie sofort die gereichte, vergiftete Nahrung angenommen und waren durch deren Aufnahme verendet. Das eine Tier lag direkt neben den vergifteten Kartoffelscheiben, das andere Tier hatte sich noch in die dunkle Behausung (umgestülpter Blumentopf) zurückziehen können. Da das erste Tier direkt neben der vergifteten Nahrung liegen geblieben war, ist wohl anzunehmen, daß die Wirkung des Giftes eine sehr schnelle gewesen ist. Daß das andere Tier sich noch eine kleine Strecke weiter hatte schleppen können und am nächsten Morgen noch, wenn auch nur ganz schwache Zuckungen zeigte, deutet wohl darauf hin, daß es von der vergifteten Nahrung weniger zu sich genommen hatte, so daß die tödliche Wirkung erst allmählich eintreten konnte. Die Wiederholung dieses Versuches ergab dasselbe Resultat. Die Tatsache, daß die Heuschrecken vergiftete Pflanzenteile annehmen, steht mit der von Wolff (l. c. 1916, S. 259) gemachten Beobachtung in Widerspruch. Wolff fand, daß vergiftete Tiere von anderen aufgefressen, daß aber gleichzeitig vergiftete Pflanzenteile nicht angenommen wurden. Nach meinen Beobachtungen hatte sich das eine Tier nicht an dem vergifteten Artgenossen vergriffen, sondern die vergiftete Pflanzennahrung angenommen. Auch die von Wolff weiter gemachte Beobachtung (l. c. 1916, S. 260), daß ein Tier lieber verhungerte, als vergiftete Pflanzenteile anzunehmen, ist damit widerlegt. Der Grund, weshalb in den Versuchen von Wolff vergiftete Pflanzenteile nicht angenommen wurden, ist wohl in den Eigenschaften des betreffenden Giftes zu suchen. Jedenfalls werden Geruch und Geschmack des Mittels eine große Rolle spielen. — Daß wahrscheinlich auch im Gewächshaus vergiftete ausgelegte Köder angenommen werden, wurde durch den Besitzer des befallenen Gewächshauses selbst beobachtet. Ausgelegt waren Strychninweizen und Zeliokörner. Nach Mitteilung des Besitzers wurden danach mehrfach tote Tiere in den Kulturen gefunden. Merkwürdig war ferner, daß bei einer Kontrolle am 24. II. das Gewächshaus fast vollständig frei von Heuschrecken war. Es konnten nur wenige Tiere, meistens kleinere, in der Nähe der Heizungsrohren in den Verstecken beobachtet

werden. Wie die Tiere verschwunden waren, konnte nicht einwandfrei festgestellt werden. Ob die Tiere, die sich am Köder vergiftet hatten, von anderen gefressen worden sind, und diese wieder von anderen, bleibt dahingestellt. Daß die Tiere etwa nach Eiablage zu Grunde gehen, ist nicht der Fall, wenigstens nicht bei den im Terrarium gehaltenen. Diese Tiere sind noch genau so munter wie am Tag des Einsetzens. —

Aus den gemachten Beobachtungen geht hervor, daß die „japanischen“ Heuschrecken für die Schäden an den genannten Pflanzen in den betreffenden Gewächshäusern nicht verantwortlich zu machen sind. Die Tiere fressen zwar nur in geringem Maße Fleischnahrung, die ihnen verabreicht wird (Rindfleisch usw.). Sie fressen auch ihresgleichen, wenn diese sich nicht mehr wehren können. Im allgemeinen aber verzehren sie wohl die lebenden kleinen Lebewesen (wie in unserem Fall Staubläuse usw.), die in jedem Gewächshaus in großer Zahl zu finden sind. Daneben fressen sie auch pflanzliche Kost gewissermaßen als Beikost. Sie nehmen jedoch mit Abfällen, die sich ihnen im Gewächshaus reichlich bieten, vorlieb. Allein von diesen pflanzlichen Teilen zu leben, sind sie nicht in der Lage. Sie bevorzugen fleischige und süße Pflanzenteile. Gesunde, unverletzte junge Pflanzen, auch fleischige (wie Kakteen usw.), werden von ihnen nicht angenommen. Auch Kartoffeln und Möhren in unverletztem Zustand werden verschmäht. Daß fleischige Pflanzenteile nur des Wasserbedürfnisses wegen genossen werden, trifft nicht, oder nicht allein zu. Wahrscheinlich sind die Schäden, die an manchen Pflanzen angerichtet worden sein sollen, nicht auf diese Heuschrecken, sondern auf ganz andere Ursachen und Schädiger zurückzuführen. Mit dieser Behauptung stimmt auch die Annahme vieler gehörter Praktiker überein, die immer wieder sagten, daß sie die Tiere eher für Nützlinge als für Schädlinge hielten, obwohl sie sie in großen Mengen in ihren Gewächshäusern hätten. Jedenfalls hätten sie einen Schaden an den Pflanzen noch niemals wahrgenommen. — Auch daß vorgelegte vergiftete Pflanzenköder verschmäht werden, ist irrtümlich. In der Gefangenschaft sind die Tiere leicht durch sie abzutöten. Vielleicht könnte man im Gewächshaus den Tieren durch Vergiften der Pflanzenabfälle ebenfalls zu Leibe gehen. Die Maßnahme wäre jedenfalls leichter und angenehmer als das mehrfach vorgeschlagene Vergiften der ganzen Pflanzen, die ja außerdem, wie ebenfalls mehrfach beobachtet worden ist, nicht angenommen werden. Jedenfalls scheinen Strychnin und Zeliokörner von den Tieren auch im Gewächshaus angenommen zu werden. Vielleicht wäre diese Bekämpfungsart noch weiter im Gewächshaus auszuprobieren. Sie könnte sich anderen vorgeschlagenen Methoden, wie Ausräumen der Gewächshäuser, sorgfältige Reinigung, länger anhaltende Einwirkung von Schwefeldämpfen

oder Schwefelkohlenstoff, Aufstellen von weiten und glatten Gefäßen, die bis zum Rand in die Erde gestellt und zum Teil mit altem Bier gefüllt werden a. a., anreihen. Empfehlenswert ist m. E. auch, das Einsetzen von insektenfressenden Vögeln, wie z. B. Zaunkönig u. a. (Vergl. hierzu: Gartenwelt 1928, Nr. 6, S. 77.) Leider konnten in dieser Richtung, wegen der vielen vorhandenen Anzuchtkästen mit Sämereien, keine Versuche angestellt werden. Vielleicht wäre eine noch einfachere Bekämpfung dadurch möglich, daß man die betreffenden Gewächshäuser mehrmals mit Cyanogas behandelte. Nach dieser Richtung hin sind von mir ebenfalls Versuche ausgeführt worden¹⁾.

Cyanogas G^o oder Cyandust resp. Cyankalk genannt, ist ein Stoff, der etwa 40% Calciumcyanid nach Angabe der Fabrik enthält. Nach Analyse von Schwarz und Deckert (Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten 1927, Bd. 107, S. 512) sind darin enthalten:

41% $\text{Ca}(\text{CN})_2$ (Calciumcyanid),

32% CaCN_2 (Calciumcyanamid = Kalkstickstoff),

0,4% (Calciumcarbid),

Rest: technische Verunreinigungen (Calciumverbindungen, Kohle, Alkalien, Eisen in Spuren).

Durch Einwirkung der Kohlensäure der Luft, sowie der Feuchtigkeit der Luft, wird von dem Cyanogas Blausäure abgegeben. Es ist das ein Vorgang, der sich verhältnismäßig langsam abspielt. Zu diesem Zweck streut man das Mittel, das pulverförmig ist, in den Gängen des Gewächshauses gleichmäßig aus und verschließt das Haus. Das Cyanogas wird nach Sonnenuntergang ausgestreut, da sonst leicht Schädigungen an den Pflanzen auftreten können. Außerdem sollen die zu vergasenden Pflanzen 24 Stunden vorher nicht begossen werden. Die Temperatur soll zwischen 13–22° C, die Luftfeuchtigkeit zwischen 55–70% liegen.

Ich hatte nun Gelegenheit in ein zu vergasendes Gewächshaus einen Käfig mit Heuschrecken einzustellen. Für ein dichtes Gewächshaus nimmt man als Normaldosis 25 g Cyanogas auf 100 cbm Rauminhalt. Das betreffende Gewächshaus wies gerade 100 cbm Rauminhalt auf, so daß 25 g des Mittels das gegebene schienen. Als am nächsten Morgen vor Sonnenaufgang (um 4 Uhr) das Versuchshaus gelüftet wurde, betrug die Temperatur noch 17° C. Die im Käfig befindlichen Heuschrecken hatten diese Begasung gut überstanden. Auch an den folgenden Tagen war eine nachträgliche, schädigende Wirkung an ihnen nicht zu bemerken. Bei dieser Konzentration waren aber auch noch einige Blattläuse an den Pflanzen lebendig geblieben. Wahrscheinlich

¹⁾ Die benötigten Mengen Cyanogas G^o stellte in liebenswürdiger Weise die Firma Tesch und Stabenow, Hamburg, zur Verfügung.

hatte der in der Nacht einsetzende stärkere Wind das Gas zu schnell verfliegen lassen. — Aus diesem Grunde wurde einige Tage später der Versuch wiederholt. Für dasselbe Gewächshaus benutzten wir 35 g Cyanogas. Zu diesem Versuch wurden andere Exemplare der Heuschrecken benutzt. Bei dieser Konzentration gingen die vorhandenen Blattläuse restlos zu Grunde, Thrips war nur in einigen Exemplaren abgetötet, rote Spinne lebte noch, desgleichen die kleinen Raupen von *Gracilaria azaleella* Brants. an Azaleenblattspitzen. Auch unsere Heuschrecken hatten diese Konzentration noch ohne jedwede Schädigung vertragen. Pflanzenschädigungen an Aspidistra, Hortensien, Adiantum und Azaleen waren bei beiden Konzentrationen nicht aufgetreten. Selbst eine kurz vor dem Versuch mit 35 g Cyanogas benetzte Adiantumpflanze zeigte, trotz der Benetzung, keinerlei Schädigungen. — Nun wurde noch eine dritte Vergasung in demselben Haus vorgenommen. Die angewandte Dosis betrug jetzt 50 g für 100 cbm Rauminhalt. Auch in dieser Konzentration von Cyanogas waren die Heuschrecken noch lebend. Es sollte sich auch in weiteren Versuchen noch zeigen, daß diese Tiere gegen Blausäure recht wenig empfänglich sind und recht hohe Konzentrationen vertragen. Die nächsten Konzentrationen in der Versuchsreihe sprangen auf 70, 80, 100 und 120 g für 100 cbm Rauminhalt. Aber in allen Fällen zeigten sich die Heuschrecken noch lebend. Sie hatten auch scheinbar keine nachwirkende Schädigung davongetragen. Schließlich wurde die Konzentration auf 150 g/100 cbm gesteigert. Die Temperatur betrug abends $19\frac{1}{2}^{\circ}$ C, morgens vor dem Lüften 15° C, die Feuchtigkeit etwa 70%. Am Morgen war ein Tier so geschädigt, daß es auf der Seite liegend, nur noch schwache Lebenszeichen von sich gab. Im Laufe des Tages ging das Tier zu Grunde. Die anderen Heuschrecken hatten in der Weise Schaden genommen, daß sie ihre Sprungfähigkeit eingebüßt hatten. Die Sprungbeine waren scheinbar gelähmt. Sie waren nach hinten zu lang und gerade ausgestreckt oder die Hinterschienen dicht an die Hinterschenkel angezogen. In keinem Fall konnten sie mehr zur Fortbewegung benutzt werden. Die sonstige Fortbewegung mit den Vorderbeinen war noch immer recht lebhaft. Einige der in 150 g / 100 cbm Cyanogas gewesenen Tiere wurden zurück in den Hauptkäfig gesetzt. Am nächsten Tag waren sie noch sehr lebhaft, hatten jedoch teilweise nur 1 resp. gar keine Hinterbeine mehr. Diese Beine lagen im Käfig herum und ihre fleischigen Schenkel waren ausgefressen. Nach 4 Wochen waren diese Tiere, trotzdem sie keine Hinterbeine mehr hatten, noch recht beweglich. — Eine auf 175 g / 100 cbm gesteigerte Konzentration von Cyanogas (Temperatur $21\frac{1}{2}$ — 17° C, Feuchtigkeit etwa 70%), zeigte an anderen Tieren dieselben Erscheinungen. Auch hier waren die Hinterbeine in der gleichen Weise gelähmt. Die Fühlerbewegung war

noch sehr lebhaft, die Fortbewegung fiel den Tieren jedoch schwerer als nach der Vergasung in 150 g/100 cbm. Sie fallen oft und leicht auf die Seite, richten sich jedoch allmählich immer wieder auf. Die Tiere klettern vereinzelt am Fliegendraht oder an den Holzteilen der Käfige hoch, lassen sich jedoch leicht abschütteln. — Bei gleicher Temperatur und gleicher Feuchtigkeit wurde noch eine Vergasung mit 200 g/100 cbm vorgenommen. Verwandt wurden Tiere, die bereits mit 175 g/100 cbm tags vorher vergast worden waren und neue Tiere. Die demnach zweimal vergasten Tiere waren zur Hälfte tot, zur Hälfte noch schwach lebend, die neu eingesetzten Tiere waren alle wie in der Konzentration vorher gelähmt und ebenfalls nur noch schwach lebend. Sie hatten scheinbar stärker gelitten als die Tiere in 175 g/100 cbm. Während in letzterer Konzentration die Tiere sich noch fortbewegten, lagen sie nach Behandlung mit 200 g/100 cbm stundenlang auf der Seite und auf demselben Fleck, ohne sich zu bewegen. Nur die Fühler spielten ab und zu lebhafter. Die Heuschrecken, die in 150 g und in 175 g/100 cbm Cyanogas gewesen waren, hatten stets noch den Drang in sich, dunkle Stellen im Käfig aufzusuchen. Einige Tiere, die zweimal hintereinander 175 g und 200 g/100 cbm vergast waren, hatten scheinbar die 200 g-Konzentration besser vertragen als die direkt in diese Gasmenge gesetzten Tiere. Denn sie waren immerhin noch beweglich. Dagegen waren die meisten der zweimal vergasten Tiere ebenso unbeweglich, wie die einmal vergasten. Charakteristisch war bei ihnen, daß alle Beine stark an den Körper angezogen waren. Diese Tiere sind nach zwei Tagen tot. Auch fast alle Tiere, die einmal vergast (mit 200 g/100 cbm) worden waren, sind in dieser Zeit verendet. Ein totes Tier war angefressen, seine Hinterbeine lagen wieder lose im Käfig. Aus ihnen ist das Schenkelfleisch herausgefressen. Sonst sind keine weiteren toten Tiere angenagt worden. Ein einmal vergast Tier war noch lebend, hatte jedoch nach 2 Tagen nur noch ein Hinterbein. Dieses Tier wurde isoliert und war noch nach Wochen beweglich, wenn auch langsam. In der Konzentration 250 g/100 cbm traten die gleichen Lähmungserscheinungen ein, wie in 200 g Cyanogas. Erst eine Konzentration von 300 g/100 cbm tötete alle Tiere ab. Temperaturen und Feuchtigkeitsgehalt der Luft waren bei diesen letzten Versuchen fast gleich. Aus diesen Versuchen geht demnach hervor, daß es sehr schwer ist, die japanischen Heuschrecken durch Cyanogas abzutöten. Konzentrationen bis 120 g/100 cbm hatten scheinbar keinerlei Einfluß auf die Tiere, erst von 150 g bis 250 g/100 cbm traten, neben einzelnen Todesfällen, Lähmungserscheinungen bei ihnen auf. Die eigentliche tödliche Dosis liegt bei 300 g/100 cbm. Durch die Lähmung waren die vergast Tiere in ihrer Beweglichkeit gegenüber den nicht vergast Tieren im Nachteil, wurden deshalb scheinbar auch von ihnen

verfolgt und ihrer Hinterbeine beraubt. Die Oberschenkel der Sprungbeine waren stets von der Innenseite her ausgefressen. Um festzustellen, daß tatsächlich die gasgeschädigten Tiere von den anderen ihrer Beine beraubt wurden, wurden einige Tiere isoliert. Alle in Einzelhaft gehaltenen Heuschrecken sind noch nach mehreren Wochen im Besitz ihrer gelähmten Beine. Auch Tiere, die ein Bein im Hauptkäfig verloren hatten, behielten das andere Sprungbein in Einzelhaft. Daraus läßt sich wohl schließen, daß die gesunden Tiere, den kranken, weniger gut beweglichen, die Beine abreißen und dann die Fleischteile ausfressen. — Aus den Versuchen geht weiter hervor, daß die Bekämpfung der japanischen Heuschrecken mit Cyanogas im mit Pflanzen besetzten Gewächshaus praktisch keinen Wert hat, weil durch die hohen Konzentrationen bei vielen Pflanzen Schädigungen auftreten werden. Daß gewisse Pflanzen selbst solche hohen Konzentrationen vertragen, konnten wir an jungen Kakteen (*Cereus Strausii* Heese) und an Haemanthus-Pflanzen beobachten. Haemanthus zeigte selbst in 200—300 g/100 cbm Cyanogas nicht die kleinste Schädigung, auch keine nachträgliche. Die Kakteen wurden in 300 g/100 cbm ebenfalls unbeschädigt gefunden. Einige von ihnen standen fast in jeder Nacht im Blausäuregas und zwar in Konzentrationen von 60—300 g/100 cbm. Ein Nachteil gegenüber nicht begasten Pflanzen gleichen Alters war nicht zu beobachten. Bei den Konzentrationen 150 und 250 g/100 cbm setzten wir die Pflanzen $\frac{1}{2}$ Stunde vor der Vergasung erst mehrere Minuten ganz unter Wasser. Trotzdem war eine Schädigung nicht zu bemerken. Diese Kakteen scheinen gegenüber Blausäure sehr widerstandsfähig zu sein. — Einen praktischen Wert hat die Bekämpfung der Heuschrecken mit Cyanogas nur, wenn das Gewächshaus ausgeräumt und im leeren Haus die Vergasung mit den angegebenen hohen Konzentrationen vorgenommen wird. — Dagegen gegen Blattläuse und weiße Fliege ist Cyanogas schon in niederen Konzentrationen in dichten Gewächshäusern 25 g/100 cbm, in undichten Gewächshäusern 25—35 g/100 cbm ein sehr gutes Mittel. Diese Konzentrationen zeitigen stets einen 100%igen Erfolg gegen diese Tiere, während sie an den Pflanzen keinen Schaden anrichten. Für diese Schädiger ist das Mittel billig und bequem und die Ausführung der Behandlung in einigen Minuten beendet. --

Wie eingangs erwähnt wurde, konnte als zweiter Schädiger genannter Pflanzen noch ein Tausendfuß in Frage kommen. Nach der Bestimmung der Tiere handelte es sich dabei um *Polydesmus complanatus* L., von dem Reh (Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten 1925, IV. Bd., S. 83) sagt, daß er sicher der weitaus größte Schädiger aus der Familie der Polydesmiden sei. Nach ihm ist dieser Schädiger weit verbreitet und schädigt an vielen Kulturpflanzen, besonders auch an den Wurzeln von Raps, an Nelken, Stiefmütterchen, Anemonen, Pastinak und an

Keimlingen von *Cheiranthus Cheiri*. -- In den betreffenden Warmhäusern fanden sich diese Tausendfüße im Torfmull, in dem in kleinen Töpfen die jungen Keimpflanzen von *Cocos Weddelliana* eingebettet standen. Sie waren dort zu vielen Hunderten zu finden. Ähnlich wie die „japanischen“ Heuschrecken wurden die Tausendfüße in ein Gefäß gesperrt und ihnen monatelang die betreffenden Pflanzen vorgesetzt. U. a. wurden Kakteenpflanzen in den Aufenthaltsraum hineingebracht. Einige der Pflanzen waren vollständig gesund, andere Pflanzen hatten am Grunde, in der Nähe der Erdschicht kleine Verletzungen. Es konnte nun stets beobachtet werden, daß die Tiere in großer Zahl sich um die Pflanzen herum lagerten. Allmählich zogen sich alle Tiere von der Torfstreu am Boden fort und legten sich in den kleinen Töpfen um die Pflanzen herum, dabei sich etwas in die Erde vergrabend. Sehr bald beobachteten wir, daß am meisten die verletzten Kakteen umlagert wurden und daß die Tiere sich mit dem Kopfe immer weiter und tiefer in diese hineinfraßen. Nach mehreren Wochen neigten sich diese Kakteen zur Seite und fielen schließlich um. Sie waren zum größten Teil von den Tausendfüßen ausgehöhlt worden, so daß sie schließlich keinen Halt mehr hatten und umfallen mußten. Die Tiere hatten sich also in dem verletzten Teile weitergefressen und die Kaktuspflanzen zum Absterben gebracht. Dabei hatten natürlich noch Fäulnisbakterien das ihre zur Fäulnis der Pflanze mit beigetragen. Die völlig gesunden Kaktuspflanzen aber blieben unberührt und sind auch noch heute unverletzt. Nun wurden um die gesunden Kaktuspflanzen herum Kartoffelscheiben ausgelegt. Sofort waren am nächsten Tag die meisten der Tausendfüße unter diesen Scheiben zu finden. Sie hatten sich in diese hineingebohrt. Die Kaktuspflanzen aber blieben unbehelligt. Auf der Unterseite der Scheiben waren lauter kleine Einfraßstellen der Tiere zu sehen. Dasselbe war der Fall bei ausgelegten Möhrenscheiben. Diese Versuche wurden mehrere Monate fortgesetzt, ohne daß die gesunden Kaktuspflanzen irgend welchen Schaden erlitten hätten. —

Zu gleicher Zeit wurden die Versuche mit der *Cocos Weddelliana* angesetzt. Hier, wie auch an der *Ficus repens*-Pflanze, waren die Beobachtungen die gleichen. Die Tausendfüße zogen die gereichten verletzten (geschnittenen) Pflanzenteile den unverletzten, gesunden Pflanzen vor. An den Pflanzen konnten keinerlei Schäden festgestellt werden. Ziehen wir auch aus diesen gemachten Beobachtungen den Schluß, so ist zu sagen, daß die genannten Tausendfüße für die in den betreffenden Gewächshäusern angerichteten Schäden nur bedingt verantwortlich zu machen sind. Diese Tiere befallen nur verletzte und beschädigte Pflanzen, lassen aber unverletzte, gesunde Pflanzen unbehelligt. In der Hauptsache schädigen sie nur fleischige, verletzte Pflanzen, während sie anderen Pflanzen (*Cocos*, *Ficus*), auch wenn sie verletzt sind, keinen

Schaden zufügen. Ferner geht aus den Versuchen hervor, daß die Tausendfüße leicht zu ködern und wegzufangen sind. Wenn man Pflanzenteile, wie frischgeschnittene Kartoffelscheiben oder Möhren-schnitten auslegt, wird man sie unter diesen in großen Massen vorfinden. Man kann sie dann leicht ablesen und durch Hineinbringen in eine abtötende Flüssigkeit vernichten. Diese Fangmethode läßt sich auch im Gewächshaus leicht durchführen. — Um diese Tausendfüße evtl. auch durch Cyanogas zu vernichten, wurden im oben erwähnten Gewächshaus diesbezügliche Versuche über die Lebensfähigkeit dieser Tiere angestellt. Bei dem ersten Versuch mit 25 g auf 100 cbm Rauminhalt hatte das entwickelte Blausäuregas bereits 75 % der Tausendfüße abgetötet. Nur 25 % der Tiere waren noch am Leben. Sie ließen auch späterhin keinerlei ungünstige Beeinträchtigung der Begasung erkennen. — Beim zweiten Versuch mit 35 g Cyanogas in 100 cbm Rauminhalt waren die Tausendfüße zu 100 % abgetötet. Man könnte demnach die zuerst verwendeten 25 g/100 cbm als unterste Grenzdosis für diese Tausendfüße ansehen. — Die so mit Cyanogas behandelten Tausendfüße waren in Gazebeutelchen in einem Fliegendrahstkäfig aufgehängt. Bei dieser Versuchsanordnung konnte die Blausäure von allen Seiten an die Tiere herankommen. — Anders ist der Erfolg, wenn man den Tausendfüßen natürliche Verhältnisse, wie sie sie im Gewächshaus vorfinden, gibt. Zu dem Zweck wurde in einen Fliegendrahstkäfig ein Blumentopf, mit Moos gefüllt, gestellt und auf den Boden des Käfigs eine Pappschachtel mit ganz niedrigem Rand, die mit kleinen Kieselsteinen angefüllt war, gebracht. Diese Versuchsanstellung gewährte den Tausendfüßen Versteckmöglichkeiten, wie sie sie im Gewächshaus ebenfalls zahlreich vorfinden. Bei diesen Versuchen mußte die Konzentration von Cyanogas bedeutend erhöht werden, um die Tiere abzutöten. Bei 80 g Cyanogas auf 100 cbm Rauminhalt, einer Temperatur von abends 20° C, morgens 13° C und einer Feuchtigkeit von 70 %, fanden wir 40 % der Tausendfüße tot und noch 60 % lebend. Erst bei 100 g Cyanogas auf 100 cbm, und annähernd derselben Temperatur und Feuchtigkeit wie in den vorigen Versuchen, wurden diese Tausendfüße in dieser natürlichen Umgebung zu 100 % abgetötet.

Diese Ergebnisse stimmen mit denen von Deckert (Gartenwelt 1926, XXX., S. 616) gefundenen überein. Deckert hatte bei Tausendfüßen mit 35 g und 60 g/100 cbm keinen Erfolg.

Dieser Versuch zeigt, wie vorsichtig man bei der Versuchsanstellung und Verallgemeinerung der Ergebnisse vorgehen muß. Die Versuche haben jedoch auch gezeigt, daß es möglich ist, diese Tausendfüße trotz der Versteckmöglichkeiten mit einer Konzentration von Cyanogas abzutöten, die noch von vielen Pflanzen ohne Schädigung ertragen werden kann. Man wird wahrscheinlich auch in vielen Fällen mit niedrigeren

Konzentrationen auskommen, wenn man die Tausendfüße so überrascht, daß sie nicht mehr in ihre Verstecke gelangen können. Nur muß man die Vergasung dann öfter wiederholen. Die angegebenen Zahlenwerte gelten für ein dichtes Gewächshaus. Für ein undichtes Gewächshaus sind die Mengen etwas zu erhöhen oder die Vergasungen mehrmals vorzunehmen.

Aus allen angestellten Versuchen ist zu schließen, daß die Schädigungen, die in den genannten Gewächshäusern auftraten, nur für zwei Pflanzen geklärt werden konnten. Einmal zeigte es sich, daß die Verletzungen an den jungen Palmen (*Cocos Weddelliana*) auf natürliche Weise zu erklären sind, daß andererseits die Schädigungen an den Kakteen auf die genannten Tausendfüße zurückgeführt werden müssen. Während die „japanischen“ Heuschrecken vollständig unschuldig an dem Schaden sind, greifen die Tausendfüße die Kakteen an, aber nur dann, wenn sich an ihnen bereits eine kleinere oder größere Verletzung vorfindet. Unverletzte Pflanzen werden von Tieren beiderlei Art unbehelligt gelassen. Noch zu erklären wäre die Schädigung an der dritten Pflanzenart (*Ficus repens*), die sich besonders darin äußerte, daß von diesen Pflanzen in größerem Ausmaße Blätter am Boden des Gewächshauses gefunden wurden. Jedenfalls konnte diese Schädigung nicht auf die genannten Tiere als Ursache zurückgeführt werden. Ob hier überhaupt eine tierische Schädigung vorliegt, konnte ebenfalls nicht festgestellt werden. Vielleicht könnte man für diese Erscheinung mit viel größerem Recht auf eine physiologische Störung als Ursache schließen. Wahrscheinlich standen diese *Ficus*-Pflanzen in dem Gewächshaus viel zu feucht. Denn es zeigte sich bei den Pflanzen, die wir für Versuchszwecke in trockenere Luft brachten, im Laufe vieler Monate niemals ein derartig bedeutender Laubfall wie im feuchten Gewächshaus. Schon hieraus ließe sich vielleicht diese Schädigung an *Ficus repens* erklären. Es würde sich hier also lediglich um eine unrichtige Kulturmaßnahme handeln. —

ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz

mit besonderer Berücksichtigung der Krankheiten
von landwirtschaftlichen, forstlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen.

39. Jahrgang.

März 1929

Heft 3.

Originalabhandlungen.

**Der Wirkkreis von *Loranthus europaeus* und seine
Ausdehnung auf *Castanea vesca*.¹⁾**

Mit 3 Abbildungen.

Von Professor von Tubeuf.

Loranthus europaeus, die Eichenmistel, bewohnt nur Eichenarten und die zahme Kastanie.

Innerhalb der Gattung *Quercus* scheint *Loranthus* wenig wählerisch im Befall zu sein, doch wäre es möglich, daß sich im weiteren Gedeihen Unterschiede zeigen. Es ist bekannt und von mir selbst in Ungarn beobachtet, daß *Loranthus* auf *Quercus pedunculata*, *sessiliflora* und *Cerris* gleich gutes Gedeihen zeigt, dasselbe gilt für *Quercus lanuginosa* (*pubescens*), wie ich im Karste bei Triest sehen konnte. Diese 4 Eichenarten sind auch in der Literatur oftmals als Wirte angeführt und gehören zweifellos zu den gewöhnlichen Wirtspflanzen des *Loranthus*. Außerdem werden noch 2 südliche Eichenarten angegeben, nämlich *Q. aegylops* im Pyrgos nach Zuccarini und nach brieflicher Mitteilung von Kustos Dr. Reiser *Q. conferta*, die den Hauptbestandteil der „Dubrava“ bei Domanovic bilde und häufig befallen wird.

Dagegen kehrt die Angabe auf *Castanea vesca* als *Loranthus*-Wirt öfters ohne gesicherte Grundlage wieder.

Heldreich (Nutzpfl. S. 44) gibt diese Holzart als Wirt in Griechenland an, ebenso Chloros (Waldverbreitung in Griechenland, S. 33) jedoch ohne genauere Standorte oder Belege.

¹⁾ Da ich mit der Bearbeitung der Lorantheaceen für die „Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas“ von Kirchner, Löw und Schröter gegründet und von letzterem mit Wangerin fortgeführt, beschäftigt bin, bitte ich die Verfasser einschlägiger Literatur um Zusendung derselben, soweit diese nicht schon in meiner „Monographie der Mistel“ (abgeschlossen Ende 1922, erschienen 1923), berücksichtigt worden ist.

Tubeuf.

Halasey sagt von *Loranthus*: parasitierend auf *Castanea* und auf *Quercus*-Arten. Brieflich teilte er mir mit, daß er *Loranthus*-Herbarobjekte habe: *Orphanides* fl. gr. exs. n. 290 vom *Malevo* und *Tundas* fl. hell. n. 951 vom *Dirphys* auf *Euboea*, beide mit der Etikettenangabe „auf *Castanea*“; auch Fraas fl. class. p. 152, gibt sie vom *Dirphys* auf *Castanea* an.

Uechtritz (l. c.) sagt: In Kleinasien scheine *Loranthus* vorherrschend auf *Castanea vesca*, in Griechenland seltener auf dieser als auf Eichen vorzukommen.

Nach Kitaibel (zitiert von Cohn und Uechtritz in Ber. d. schles. bot. Ges. 1884) sollte *Loranthus* in Ungarn ausnahmsweise auf *Tilia alba* und *Castanea* vorkommen.

Thümen (Österr. Forstztg. 1884) gab an, daß *Loranthus* zwar nicht in Österreich-Ungarn auf Kastanie vorkomme, vielleicht aber im Süden (Griechenland und Italien).

Willkomm erklärt, daß *Loranthus* wohl in Ungarn und in den südlichen Kronländern Österreichs auf *Castanea* vorkomme. (Forstliche Flora 1887, Bd. II, S. 290.)

In einem Privatbrief von Professor Schilling in Mariabrunn bei Wien finde ich die Mitteilung: „Prof. Großbauer von Mariabrunn fand in den südöstlichen Provinzen *Loranthus* auch auf *Castanea vesca*, sonst aber nirgends.“

Weiter fand ich von Casali, C. e Ferrario T. Nuovi materiali per la flora irpina (B. S. Bot. Jb. 1901, S. 86—92) die Angabe „*Loranthus europaeus* auf einem Kastanienbaum bei Capuccini“.

Ferner: Baldacci (Rivista della collez. bot. fatta nel 1897 nell' Albania sett. Mem. della R. Ac. d. Sc. d. Ist. die Bologna ser. V. t. IX (1901), zitiert von Erw. Janchen, Österr. bot. Z. 1920, S. 137. „*Loranthus* auf Kastanie bei Renci“.

Auch Ant. Borzi (Palermo) führt ihn auf *Castanea* an, jedoch nicht mit einer Standortsangabe.

Aus dem damaligen österreichischen Küstenlande erhielt ich von den 7 Bezirksforstinspektionen Angaben über das Vorkommen von *Loranthus* auf Eichen (nämlich 3 Angaben von Mitterburg—Pisino, 3 von Parenzo (*Q. pedunc.*), 3 von Volosca, 3 von Goerz, 2 von Montana (Stieleiche), 3 von Panovic und auf *Castanea* 3 von Mitterburg—Pisino, 3 von Volosca und eine von Landstraß für beide Holzarten), (eine Nachprüfung konnte bei der erst nach dem Weltkriege erfolgten Bearbeitung der Mistelmonographie nicht erfolgen).

Außer *Quercus*-Arten und *Castanea vesca* sind nur 2 andere Laubholzarten in der Literatur als *Loranthus*-Wirte genannt. Die eine ist *Acer campstre* in Kroatien (D. Hirc „Aus Kroatiens Flora“ in Sumarski List. Zagreb 1902). Da sie völlig vereinzelt steht, beruht sie höchst-

wahrscheinlich auf Irrtum (Verwechslung mit Eiche?). Die andere betrifft *Tilia alba* und stammt, wie vorne bemerkt, von Kitaibel. Diese Angabe ist von Uechtritz übernommen, doch hat sie bis jetzt keine Bestätigung gefunden und ist auch ganz unwahrscheinlich.

Die Angabe für Silberlinde stammt wahrscheinlich von Schlosser und Vukotinović in „Flora croatica“: in *ramis Quercuum, Tiliarum et Castaneae vescae* in Croatia et Slavonia copiosissimus. Soweit nicht *Viscum* und *Loranthus* miteinander verwechselt wurden, dürfte diese Verwechslung zwischen den Wirtspflanzen *Quercus* und *Tilia* erfolgt sein. Daß diese letztere Verwechslung im Winter an Standorten, wo Eichen mit dem toten Laube zwischen den laublosen Linden stehen, sehr oft zu der irrigen Angabe vom Vorkommen der Mistel (*Viscum*) auf der Eiche führte, obwohl sie in Wirklichkeit auf der Linde wuchs, habe ich in Mistelmonographie eingehend nachgewiesen.

Die Angabe von E. Pospichal (Flora des österr. Küstenlandes 1897), daß *Loranthus* auf Eichen, seltener auf Ulmen oder anderen Laubhölzern vorkäme, habe ich schon in Mistelmonographie 1922 berichtigt. Es verblieben also als *Loranthus*-Wirte im Verbreitungsgebiete des *Loranthus* nur verschiedene europäische Eichenarten und *Castanea*. Im nördlichen Verbreitungsgebiet von *Loranthus* kommen nur die 2 hier vorkommenden Eichen, *Q. pedunculata* und *sessiliflora* in Betracht, doch ist *Loranthus* ihnen weder nach Westen noch nach Norden aus dem Donaugebiet nach Bayern gefolgt und nur bis Pirna aus Böhmen im Elbetal vorgedrungen.

Die übrigen von ihm bewohnten Eichen sind südlichere; so *pubescens*, welche allerdings auch in Südtirol, in der Schweiz und im Elsaß vorkommt, doch fehlt hier *Loranthus* überhaupt, da er über die Alpen und nicht so weit nach Westen geht; ebenso *Q. Cerris*, *Prinos*, *aegylops*, sie sind alle südöstliche Arten.

Gelegentlich der Erhebungen über das Vorkommen der Mistel und über ihre Wirtspflanzen bei den Forstbeamten Deutschlands und aller vorwiegend deutschsprechender Beamten, wie z. B. der Schweiz oder unter deutscher oder österreich-ungarischer Verwaltung gestandener Staaten wurde gleichzeitig die Verbreitung von *Loranthus europaeus* durch unsere Fragebogen erhoben und es wurden die verarbeiteten Resultate bei jedem Land und Staat in meiner „Monographie der Mistel“ 1923 angeführt. Es mögen diese zahlreichen Einzelstandorte daselbst nachgesehen werden. Sie bezeugen alle nur das Vorkommen auf Eiche.

Infektionsversuche mit *Loranthus europaeus* nach Tubeuf (Naturw. Zeitschr. für Forst- und Landwirtschaft 1907, S. 391) ergaben

beblätterte Pflänzchen (Ende Mai nach der im Vorjahre vorgenommenen Infektion) auf folgenden Eichenarten:

1. *Q. sessiflora* (Louetti), 2. *Q. pedunculata*, 3. *Q. Cerris*, 4. *Q. macranthera*, 5. *Q. rubra*, 6. *Q. tinctoria*, 6. *Q. macrocarpa*, 8. *Q. minor* (*obtusiloba*), 9. *Q. pubescens*, 10. *Q. Prinos* und 11. *Q. nigra*.

Demnach wächst *Loranthus europaeus* auf folgenden Eichen an:

1. *Sect. Lepidobalanus*.

Subsect. Cerris: *Q. Cerris*, *Subsect. Albae*: *Q. macrocarpa*, *Q. Prinos*, *Q. minor* (*stellata*, *obtusiloba*), *Subsect. Robur*: *Q. macranthera*, *Q. pubescens* (*lanuginosa*), *Q. sessiliflora*, *Q. pedunculata*.

2. *Sect. Erythrobalanus*.

Subsect. Rubrae: *Q. rubra*, *Q. tinctoria*.

Subsect. Nigrae: *Q. nigra* (*uliginosa*).

Er ist also bei künstlicher Infektion sowohl auf einer südeuropäischen Eiche (*Q. macranthera*), die als Wirtspflanze des *Loranthus* noch nicht bekannt war, angewachsen wie auf nordamerikanischen Eichen, *Q. rubra* und *tinctoria*, *nigra*, *Prinos*, *macrocarpa* und *minor*, auf denen *Loranthus europaeus* bisher nicht erzogen wurde und in deren Heimat er ebenso wie die Mistel fehlt.

Dabei sind 3 Eichen der *Section Erythrobalanus* (*Q. rubra*, *tinctoria* und *nigra*), auf der *Loranthus* bisher nicht gezogen wurde.

Es ist nicht zu bezweifeln, daß *Loranthus europaeus* unter den Arten der Gattung *Quercus* noch viele Arten befallen kann.

Das Gedeihen war anfangs gut und der *Loranthus* verhielt sich auch bei *macranthera* und *macrocarpa* über 20 Jahre lang lebend, verlor aber immer wieder seine Sprosse und bildete neue Ausschläge. Die klimatischen Verhältnisse genügten eben nicht zu seinem Gedeihen.

Ähnlich ging es auch mit den Infektionen auf *Castanea*. Topfpflanzen im Glashause gingen selbst zu Grunde. Im Freien verliert die Kastanie in Grafrath eine Menge Sprosse im Winter. Stamminfektionen geben beblätterte Pflänzchen, die ein paar Jahre sich entwickeln und dann wieder ganz oder doch extrakortikal absterben.

Nach meinen Infektionsversuchen war aber nicht zu zweifeln, daß *Loranthus* auf *Castanea* gedeihen kann, wenn die klimatischen Verhältnisse für beide genügen.

Infektion auf Laubhölzern, *Aesculus*, *Alnus*, *Ulmus*, *Salix* vom Februar 1909 und auf *Pirus Malus*, *Prunus Padus*, *Cytisus Laburnum*, *Populus balsamea* blieben alle erfolglos.

Das Gedeihen von *Viscum* auf amerikanischen Roteichen, wie es vielfach in Deutschland (bes. in Mitteldeutschland) zu beobachten ist, beweist, wie auch das Gedeihen von *Viscum* auf anderen fremden Holzarten, daß hiezu nicht etwa eine Gewöhnung, wie andere annahmen, sondern eine von vornherein bestehende Disposition (passende Er-

nährungsverhältnisse) der Wirtspflanze für den Parasiten besteht. (Vergl. Monographie der Mistel, S. Kap. 12, Mistelrassen.)



Abb. 1. Ast von *Castanea vesca* aus Cák (Westungarn) mit 6 *Loranthus*pflanzen, lebend erhalten von Dr. Gayer (Szombathely).

Der Kastanienbaum, von dem die Bilder stammen, steht auf einer kleinen Phyllit-Kuppe, dem „Feldherrnhügel“, von welchem aus Kaiser und König Franz Josef, Kaiser Wilhelm und König Albert von Sachsen das Kaisermanöver 1893 beschauten. Es stehen dort noch zahlreiche Kastanien; 3 von ihnen behielten den Namen „Drei Königskastanien“.

Belegobjekte von *Loranthus* auf *Castanea* aus der Natur — etwa als Herbarexemplare — hatte ich bisher noch nicht erhalten können,

dagegen Objekte von *Viscum album* auf *Castanea* von Professor Crié in Rennes. —

Nunmehr kann ich über zweifellose Feststellung von *Loranthus* auf *Castanea* in Ungarn berichten.



Abb. 2. Kastanienbaum im belaubten Zustande von Cák (Westungarn) mit *Loranthus*-Busch. Photogr. Aufn. von Dr. Gayer.

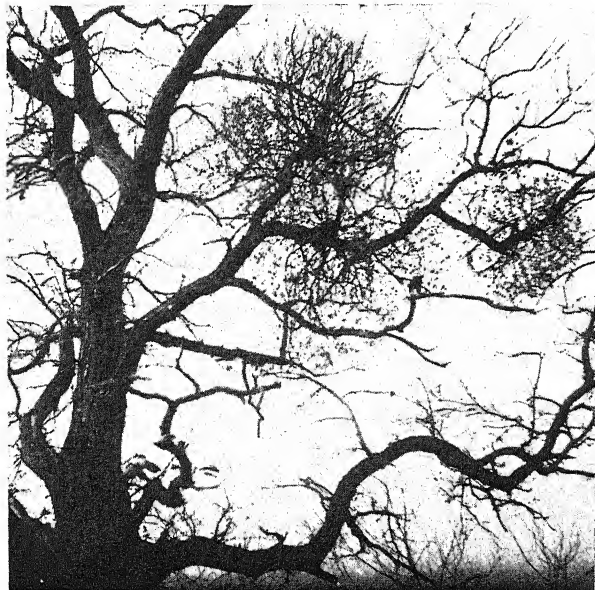


Abb. 3. Kastanienbaum im unbelaubten Zustande, jedoch mit deutlich am Hauptstamm erkennbarer Kastanienborke. Er trägt auf dem Bildausschnitte 3 große *Loranthus*-Büsche. Photogr. Aufn. von Dr. Gayer.

Das Vorkommen von *Loranthus* auf *Castanea vesca* in der Natur ist erfreulicher Weise durch Herrn Gerichtsrat Dr. Jul. Gayer, Privatdozent der Botanik an der Universität Szombathely (Ungarn) einwandfrei festgestellt und durch Belegobjekte und photographische Aufnahmen beglaubigt worden¹⁾.

Er schrieb mir auf meine Fragen²⁾ etwa folgendes: „*Castanea* ist an der Peripherie des ungarischen Beckens und im mittlungarischen Berglande autochton. Besonders große Bestände sind noch in Westungarn, auf den Abhängen der letzten Ausläufer der Ostalpen, der Berggruppe des „Geschriebenen Steines“ vorhanden. Dort liegt auch die Gemeinde Cák, deren Kommunalwald der letzte Kastanienurwald in Ungarn“ ist. Aber auch auf den Rodingers stehen noch zahlreiche zerstreute Kastanien.

Überhaupt ist *Loranthus* im westungarischen Berglande auf *Castanea* keine Seltenheit, so auch in der weiteren Umgebung von Cák (z. B. zwischen Güns und Rechnitz). In den Obstgärten (Löver) von Ödenburg aber ist das ein geradezu als ziemlich häufig zu bezeichnender Fall³⁾. —

In der Nähe stehen auch *Loranthus* tragende Eichen.

Dies spricht dafür, daß der *Loranthus* auf Eiche derselbe ist wie jener auf Kastanie und daß nicht etwa sich zweierlei Rassen⁴⁾, eine Eichen- und eine Kastanienrasse entwickelt haben. Dafür sprechen auch meine Infektionserfolge mit dem *Loranthus* von Eiche auf *Castanea* und auf sehr verschiedenen Eichenarten.

Das kontinentale Klima des mittleren Ungarn kommt nach Gayers Ausführungen in Westungarn nurmehr in abgeschwächter Form zur Geltung. Die sommerliche Hitze und Dürre wird durch den kühleren Hauch der Alpen, die Winterkälte durch den Einfluß der Adria gemildert. Das Klima bildet einen Übergang vom kontinentalen zum ozeanischen so, daß der ozeanische Charakter etwas überwiegt. —

¹⁾ Vergl. hiezu meinen Bericht über die erstmalige Sicherstellung des Vorkommens von *Viscum album* auf dem Ölbaume (*Olea europaea*) in dieser Zeitschr., Jahrg. 1928, S. 139.

²⁾ Diese waren veranlaßt durch eine Anmerkung von S. J. Mayr in ihrem Artikel über Keimung und erste Entwicklung von *Loranthus europ.* In dieser Anmerkung teilte sie mit, daß Dr. Gayer die Photographie von einem *Loranthus*-Busch auf *Castanea* an das bot. Inst. in Innsbruck geschickt habe.

³⁾ Cfr. Dr. Jul. Gayer, Der letzte Kastanien-Urwald in Ungarn und die Frage der Spontanität der Edelkastanie im Gebiete der pannonischen Flor. (Mitt. der Deutschen dendrolog. Gesellschaft 1925, S. 111.)

⁴⁾ Bei der klimatisch beschränkten Verbreitung von *Loranthus* und der geringen Zahl seiner Wirte konnte etwaige Rassenbildung nicht von mir erwiesen werden. Orte mit reinem Kastanienbefalle sind nicht bekannt, sonst hätte man eine Rassenbildung erforschen können.

Dieses Klima scheint also noch für Eiche, Kastanie und *Loranthus* günstig zu sein und für den aus dem Südosten kommenden *Loranthus* gab es keine Schranke für sein durch die Drossel bewirktes Vordringen. Die Niederungen des westlichen Ungarn sind für *Viscum* und *Loranthus* gleich günstig; wie auch das von mir genau aufgenommene Eldorado für beide Schmarotzer bei Sárvár an der Raab zeigt. Dieses Klima reicht bis zum Wiener Wald; dann wird durch den Ostabfall der Alpen der Kastanie und dem *Loranthus* ein Riegel vorgeschoben, während die Eiche in höhere und nördliche Lagen vorgeht. Ebenso steht es in Böhmen, wo Eiche und *Loranthus* in den Niederungen vorkommen und der letztere im Elbetal, welches den Wall des Erzgebirges nach Sachsen durchbricht, zu seinem nördlichsten Punkt bei Pirna vorgedrungen ist.

Versuche zur Deutung der stimulierenden Wirkung von Uspulun Universal beim Auflaufen des Saatgutes.

Von Anneliese Niethammer

(Institut für Botanik, Warenkunde und Technische Mikroskopie in Prag I.)

1. Mitteilung. Die Desinfektionskraft.

Dem Präparate Uspulun Universal, das von den Farbenfabriken des I G.-Konzerns in den Handel gebracht wird, kommt, wie in praktischen und theoretischen Kreisen häufig beobachtet wurde, die angenehme Eigenschaft zu, auch die Keimkraft des Saatgutes anzuregen und zu bessern. Ich selbst habe mich häufig dahin ausgesprochen, daß diese Art der Samenreizung die einzige ist, der allgemein in der Praxis Bedeutung zukommen kann. In einer an die Praxis gerichteten Arbeit konnte ich zeigen, wie die Stimulationskraft gewisser Chemikalien sehr gut durch Uspulun ersetzt werden kann.¹⁾ Es handelte sich bei diesen Versuchen um einen Weizenstamm, Postelberger Wechselweizen, der recht schlecht keimte. Ungefähr 30–40 % des Samenmaterials fiel in der Keimschale pathogenen Keimen zum Opfer. Durch eine Begasung mit dem von mir als Stimulans erkannten Azetatdehyd, konnte ich das Keimprozent wesentlich erhöhen. Da von vorneherein anzunehmen war, daß diese Stimulierung in der Abtötung der dem Korne anhaftenden schädlichen Keime bestand, wurde ein Kontrollversuch mit Uspulun angesetzt. Die Vorbehandlung mit Uspulun bedingte dieselbe Besserung der Keimkraft. Eine ähnliche günstige Wirkung ließ auch die Trockenbeize Tutan erkennen. In diesem hier beschriebenen Falle haben wir es mit einer sogenannten scheinbaren Stimulierung zu tun, die

¹⁾ A. Niethammer. Zellstimulationsforschungen 3 1929.

aus der Abtötung von Krankheitskeimen resultiert. Diese Art der Stimulierung ist natürlich sehr bedeutungsvoll. Ein großer Teil der in der Praxis beobachteten Stimulationswirkungen beim Auflaufen des Saatgutes wird auf dieses Konto zu buchen sein.

In den hier folgenden Mitteilungen wird getrachtet, die stimulierenden Wirkungen dieses Beizmittels zu zergliedern. Als erstes soll die Stimulationskomponente, die durch Desinfektion bedingt wird, hervorgehoben werden.

Uspulun Universal wird bekanntlich zur Abtötung der verschiedensten Krankheitskeime empfohlen, so daß seine allgemeine desinfizierende Wirkung, durch die die Samenkeimung günstig beeinflußt wird, wohl verständlich ist. Im Zusammenhange mit den hier angeführten Erfahrungen erschien es mir recht interessant, einmal genau zu studieren, wie weit Uspulun Universal befähigt ist, die einzelnen Pilz- und Bakterienspezies abzutöten. Bei in früheren Jahren durchgeführten Versuchen konnte ich zeigen, daß Uspulun eine recht weitgehende Desinfektionskraft hat¹⁾. Untersuchungen mit speziellen und genauen Pilzen wurden damals nicht durchgeführt.

Hier wird an Hand von Reinkulturen verschiedener Pilz- und Bakterienstämme geprüft, wie weit Uspulun Universal die verschiedenen Spezies abzutöten vermag. Dem Samenkorne haften bekanntlich die verschiedensten Sporen und Keime an, so daß eine Abtötung dieser Keime sicher von Bedeutung ist.

Durch die allfällige Abtötung von schädlichen Keimen kann einerseits die in der Praxis oft beobachtete anregende Wirkung des Uspulun Universal teilweise erklärt werden, andererseits ist im Anschlusse an den von Gaßner²⁾ erwähnten sekundären Beizvorgang zu bedenken, daß durch die geringen Mengen an Uspulun, die mit dem Samenkorne in den Boden gelangen, die Bodenflora angeregt wird und so das Auflaufen des Saatgutes begünstigt. Über diese Fragen wird die Mitteilung 2 berichten. Endlich kann man auch noch an eine physiologische Stimulierung des Kornes denken. Dabei käme vor allem die Beschleunigung der enzymatischen Abbauvorgänge in Frage; diese Probleme werden in Teil 3 behandelt werden.

Die Methodik unserer Versuche war sehr einfach. Die Pilze und Bakterien wurden in größeren Stücken den Stammkulturen entnommen und in die Giftlösung eingelegt. Als Behälter für die Desinfektionsflüssigkeit während des Versuches dienten kleine Mikrobecherchen, die mit Cellophanpapier bedeckt werden. Diese Becherchen haben eine Höhe von 2 cm und einen Durchmesser von 0,8 cm. Die Versuche wurden bei Zimmertemperatur ausgeführt. Zur leichteren Entnahme der Pilz-

¹⁾ A. Niethammer. Biochem. Ztschft. 1926.

²⁾ G. Gassner. Angew. Bot. 1926.

bezw. Bakterienstücke kann man dieselben an einem Seidenfaden in der Stammkultur wachsen lassen.

Die erzielten Resultate waren sehr günstig. Uspulun entfaltet gegenüber all den geprüften Pilz- und Bakterienstämmen eine starke Desinfektionswirkung.

Das Desinfiziens wurde durchwegs in 0,25 %iger Lösung von Leitungswasser verwendet. Diese Konzentrationsstufe ist für das Korn unschädlich, ja sie kann sogar stimulieren.

Es wurde mit einer 24stündigen Einwirkungszeit begonnen, dann auf 12 Stunden heruntergegangen und zum Schlusse bei 2 Stunden verblieben.

Von Pilzen wurden bei einer zweistündigen Einwirkungszeit nachstehende Stämme sicher abgetötet: *Aspergillus niger*, *Penicillium glaucum*, *italicum* und *africanum*, *Aspergillus Wentii*, *Mucor Mucedo* und *hiemalis*, *Fusarium Solani*, *Sacheromyces Ludwigii* und *Actinomyces odorifer*.

Von Bakterien wurden unter den gleichen Bedingungen folgende Spezies vernichtet: *Bacterium prodigiosus*, *B. liquefascenz*, *B. prodigiosus*, *B. aurescenz*, *B. mycoides*, *B. urae*, *B. subtilis*, *B. macerans*, *B. acetum* und *Sarcina lutea*.

Die Sterilitätsproben wurden in der üblichen Weise auf Bouillon ausgeführt. Die Zusammensetzung derselben war die nachstehende:

0,1 % Pepton Witte,
0,1 % Fleischextrakt,
5 % Rohrzucker.

Die Lösung wurde neutral verwendet. Die Flüssigkeit wurde in Eprovetten eingefüllt und dieselben bei 30 Grad im Thermostaten durch 14 Tage beobachtet.

Unsere hier mitgeteilten Versuche zeigen, daß Uspulun Universal eine weitgehende Desinfektionskraft besitzt. Ein Teil der anregenden Wirkung dieses Agens bei der Saatgutkeimung kann diesen Versuchen zufolge auf der Beseitigung verschiedener schädlicher Keime, die dem Korne anhaften, beruhen.

Untersuchungen zur Lebensweise und Bekämpfung der Zwiebelfliege (*Hylemyia antiqua* Meigen).

1. Teil. Die Bekämpfung der Imago im Frühling.

Mit 4 Abbildungen.

Von Alfred Kästner.

Aus der Versuchsstation für Pflanzenschutz Halle a. S. (Institut der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen).

(Schluß.)

4. Versuch. Gemarkung Schwarza. Acker von 156 m Länge und 16 m Breite. Auf dem Acker wurden (wie im Versuch 1), 4 Parzellen zu je 16 qm

abgesteckt. Danach wurden Zwiebelhälften mit einem Gemisch aus 3 Teilen Staubzucker und einem Teil Fluornatrium eingepudert. Jede Parzelle erhielt 4 Reihen von je 7 so behandelten Zwiebelhälften. Angelegt am 25. Mai.

Der Besuch der Köder war gut. Ich fand jedoch weniger Tote als im Versuch 1. Am 30. Mai sammelte ich nahe bei den Ködern an toten *Hylemia*: 1 Männchen, 2 Torso und 7 Weibchen. Von den letzteren enthielten zwei eine große Anzahl unreifer Eier. Sie waren also angelockt worden, ehe sie die Gonaden völlig zur Reife gebracht hatten. Die anderen enthielten 2, 10, 12, 20, 21 reife Eier. Das Feld wurde stark mit Maden befallen. Die wenigen Köder boten keinen Schutz. Die belegten Parzellen standen nicht besser als unbehandelte Feldteile.

5. Versuch. Gemarkung Wartenberg. Acker von 15,5 m Breite und 205 m Länge. Das Feld wurde mit 4 Längsreihen von Zwiebelhälften belegt, die voneinander und vom Rande durch je 12—13 Drillreihen getrennt wurden. Die Zwiebelhälften wurden in eine wässrige Lösung von 2% Natriumfluorid und 3% Zucker eingetaucht und in Abständen von 2 Schritten ausgelegt. Die Arbeitszeit betrug unter sehr ungünstigen Umständen $2\frac{1}{2}$ Arbeitsstunden.

Angelegt am 31. Mai 1927.

Nachgetaucht am 3. Juni und 10. Juni. (Dazwischen sehr schwere Gewittergüsse! Vgl. S. 124.)

Die Köder wurden, wie ich schon S. 67 dargestellt habe, sehr gut besucht, doch fand ich keine toten Fliegen. Am 10. Juni sah ich zweimal Fliegen auf diesem Acker Eier ablegen. Der Bestand des Feldes wurde nur sehr mäßig durch Madenbefall geschädigt, die Ernte war sehr gut. Es zeigt sich also, daß einzelne, mit Ködern belegte Felder den Zustrom von Fliegen aus der Nachbarschaft soweit bewältigen können, daß er keine Gefahr für das Feld bildet. Fanden sich doch in allernächster Nähe des Ackers mehrere Zwiebelfelder. Eines derselben war höchstens 20 m entfernt, und es unterliegt keinem Zweifel, daß durch die Köder Fliegen von diesen Äckern auf das Versuchsfeld gelockt wurden. Dennoch trat keine schwere Schädigung ein. Es ist mit Bestimmtheit zu vermuten, daß dies der Giftwirkung zu verdanken ist. Da ich jedoch dafür keine direkten Beweise habe, ziehe ich auch aus diesem Versuche lediglich den Schluß, daß 1. der Köder viele Fliegen herbeilockt und 2. keine Schädigung des Ackers durch die anlockende Kraft des Köders zu befürchten ist.

Von erheblichem praktischen Werte schien mir noch, zu wissen, wie lange der Zwiebelköder seine Giftigkeit behält, wenn er wochenlang den Witterungseinflüssen ausgesetzt ist. Ich sammelte deshalb am 7. Juli vom 5. Versuch 150 Zwiebelhälften ein. Sie waren am 31. Mai in eine wässrige Lösung von 2% Fluornatrium und 3% Zucker getaucht und dann ausgelegt worden. Am 3. und 10. Juni hatte ich sie noch

mals eintauchen lassen. Die folgende Tabelle gibt die Regenmengen an, die in der Zeit vom 31. Mai abends bis zum 6. Juli im Versuchsfeld Calbe gemessen wurden, und deren Größe mir Herr Gartenbauinspektor Nicolaisen gütigst mitteilte.

Tabelle der Niederschläge, die auf dem Versuchsfeld in Calbe a. S. von Herrn Gartenbauinspektor Nicolaisen gemessen wurden.

31. Mai	1927, Regen	5,3 mm,
1. Juni	„ „	1,9 „
5. „	„ „	2,7 „
7. „	„ „	4,6 „
8. „	„ „	2,9 „
9. „	„ „	4,9 „
10. „	„ „	1,0 „
12. „	„ „	5,1 „
18. „	„ „	14,9 „
19. „	„ „	5,0 „
21. „	„ „	0,4 „
24. „	„ „	1,3 „
25. „	„ „	3,6 „
26. „	„ „	2,4 „
27. „	„ „	3,4 „
28. „	„ „	1,3 „
29. „	„ „	3,2 „
3. Juli	„ „	0,6 „
5. „	„ „	0,8 „

Die Zwiebelhälften waren also insgesamt 64,3 mm Regen ausgesetzt gewesen.

Die eingesammelten Zwiebelköder ließ Herr Prof. Dr. Müller nun in der von ihm geleiteten agrikulturchemischen Kontrollstation der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen auf ihren Gehalt an Fluornatrium untersuchen. Es ergab sich, daß das Natriumfluorid 0,28% der Trockenmasse der Köderzwiebeln ausmachte. Da nun nur die Oberfläche der Zwiebeln mit Gift bedeckt worden war, die Untersuchung aber die gesamte, zum größten Teil unvergiftete Trockenmasse einschließt, ist die Zahl als recht hoch anzusehen. Der Giftverlust, den Regen usw. herbeigeführt haben, kann deshalb nicht allzu groß gewesen sein. Um dies besser beurteilen zu können, ließ ich eine Anzahl Zwiebelhälften genau wie bei den Feldversuchen in eine Lösung von 2% Fluornatrium und 3% Zucker tauchen und dann in einem Zimmer auslegen. Nachdem sie hier 2 Tage gelegen hatten, wurden sie ebenfalls untersucht. Es ergab sich, daß der Fluornatriumgehalt 0,40% der Trockenmasse der Köder betrug. Die den Witterungseinflüssen ausgesetzten Köder besaßen einen Giftgehalt von 0,28% der Trockenmasse, sie hatten also wenig mehr als $\frac{1}{3}$ ihrer Giftsubstanz gegenüber den Ködern ein-

gebüßt, die im Zimmer, vor Regen geschützt, zwei Tage gelegen hatten. Da selbst ein Rückgang der zweiprozentigen Vergiftung auf die Hälfte die Wirkung des Giftes kaum herabsetzt, darf der Verlust an Gift als gering und für den Erfolg des Verfahrens unerheblich gelten. Der Köder ist also als ziemlich wetterfest zu bezeichnen.

Fassen wir nun die aus den Tastversuchen gewonnenen Ergebnisse zusammen:

Der Köder lockt zahlreiche Zwiebelfliegen herbei, die zum Teil noch keine reifen Eier besitzen.

Die Fliegen saugen lange am Köder.

Die Giftwirkung des Köders läßt sich durch in seiner Nähe liegende Fliegenleichen erkennen.

Der ausgetrocknete 2—3 Wochen alte Köder verliert (bei zehntägigem Nachtauchen etwa) seine anlockende Wirkung nicht und wird noch aufgenommen.

Die Giftlösung wird, wenn sie hochprozentig ist, durch den Regen nicht ohne weiteres ausgewaschen, sondern hält sich gut gegen Witterungseinflüsse.

Eine auf Parzellen beschränkte Wirkung des Köders ist nicht zu spüren.

Die Tiere fliegen vielmehr über den ganzen Acker und belegen dabei auch behandelte Parzellen mit Eiern.

Die stets nur auf Einzelfeldern angelegten Versuche haben nicht den Beweis erbracht, daß das Verfahren einen Acker schützen kann. Der Grund dazu liegt in der Flugfähigkeit der Tiere.

Zum Schluß betone ich nochmals, daß diese Verhältnisse nur in Calbe gefunden und nachgewiesen worden sind, und daß ich weit davon entfernt bin, sie als allgemeingültig zu proklamieren.

Um ein eindeutiges Ergebnis über die Schutzwirkung des Verfahrens zu erlangen, wurden im Jahre 1928 weitere Versuche angelegt. Für ihre Ausführung machte ich mir folgende Erfahrungen des Vorjahres zunutze:

1. Um die Wirkung des Köders zu erproben, muß eine ganze Anzahl nebeneinanderliegender Felder behandelt werden, da die Fliegen nicht beständig auf einem Plane bleiben, sondern von unbehandelten Äckern aus in behandelte eindringen und hier Eier ablegen können. Am Rande der Versuchszone liegende Felder können aus dem gleichen Grunde auch bei guter Wirkung des Köders befallen sein.
2. Die Beschickung mit Ködern muß zwischen dem 18. und 22. Mai erfolgen, damit einer der Hauptvorteile des Mittels, das Anlocken der Weibchen mit unreifen Eierstöcken, in Wirkung treten kann.

3. Die Köder werden in flüssiges Gift getaucht. Dieses Verfahren ist billiger, weniger gefährlich und besser wirkend als das Wälzen der Köder in staubförmigen Mischungen von Gift und Zucker. Außerdem läßt sich auf diese Weise der Köder bequem nachvergiften.
4. Der Köder soll mit einer starken Giftlösung getränkt werden, die durch Regen nicht leicht unter das tödliche Quantum verwässert wird.
5. Fluornatrium wird an Stelle des Natriumarsenates verwendet.

Unter Beachtung dieser Grundsätze sollte nun das Verfahren zur Probe auf Zwiebeläckern von zusammen etwa 150 Morgen Größe ausgeführt werden. Die Landwirte schlugen dafür eine Gemarkung vor, die besonders schwer unter Madenschäden zu leiden hatte. Trotz einiger Bedenken nahm ich aus praktischen Gründen den Vorschlag an. Da jedoch infolge des außerordentlich ungünstigen Wetters der zweiten Maihälfte das wenige Personal, das mir zur Verfügung stand, durchaus nicht an allen Tagen arbeiten konnte, war es unmöglich, den Plan in geeigneter Weise durchzuführen. Ich mußte mich deshalb darauf beschränken, eine etwa 1 qkm große Fläche, die am Südende Calbes lag und den am meisten verseuchten Teil des ursprünglich vorgeschlagenen Gebietes darstellte, zum Versuche anzunehmen. Auf ihr lagen neben Frühkartoffeln-, Gurken- und einigen Getreidefeldern etwa 47 Morgen Zwiebeläcker. Diese wurden sämtlich mit dem Verfahren behandelt. Die ersten Äcker wurden am 18. Mai belegt, die letzten am 30. Mai. Selbstverständlich ist jedes Feld, das nach dem 22. Mai behandelt worden ist — es sind dies die meisten Äcker — eine Fehlerquelle. Da mir jedoch für alle Versuche zusammen aus finanziellen Gründen nur abwechselnd 3—4 Arbeitskräfte zur Verfügung standen, und die Regentage sowie der darauf folgende Vormittag sämtlich nicht zur Feldarbeit benutzt werden konnten, ließ sich dies nicht vermeiden. Im wesentlichen wurden die Felder der Hauptzone (s. Abb. 4) in der Zeit vom 18.—25. Mai belegt, die der östlichen Randzone am 26. Mai und die der westlichen Randzone vom 25.—30. Mai.

Nachgetaucht wurden: am 25. Mai alle bis dahin behandelten Felder wegen eines lang anhaltenden Regens am 23. Mai, vom 9. Juni bis 15. Juni alle Felder (zum Teil mit $3\frac{1}{2}\%$ Fluornatrium und $3\frac{1}{2}\%$ Zucker).

Am 18. Juni wurden die beiden zuerst behandelten Felder mit neuen Ködern versehen.

Am 19. Juni wurden je 3 Äcker rechts und links des 1. Schleifweges mit destilliertem Wasser als Lösungsmittel für das Gift nachgetaucht, sonst war Leitungswasser verwendet worden. (Vgl. S. 91.)

Auf jedem Felde wurden in Abständen von 10—12 Drillreihen Reihen von Köderzwiebeln ausgelegt. Die Zwiebeln lagen 2 Schritt

voneinander entfernt. Ein kleines Feld von etwa $\frac{1}{2}$ Morgen mußte wegen Einspruchs des Besitzers freigelassen werden. An der westlichen Randzone des Versuches wurden alle angrenzenden Zwiebelfelder 10 Schritte weit mit Ködern belegt, damit nicht die Fliegen aus diesen unbehandelten Äckern in großer Zahl auf die behandelten der Randzone gelockt würden.

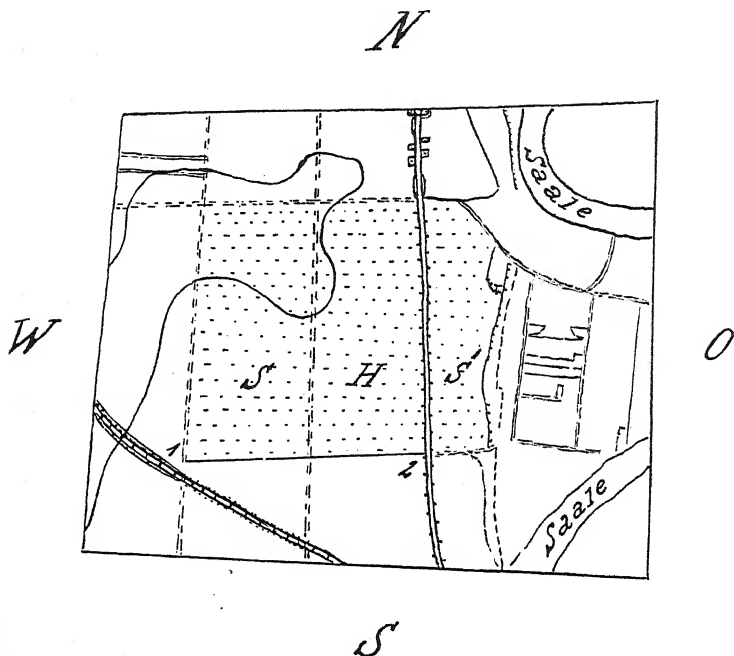


Abb. 4. Plan des 1928 ausgeführten Köderversuches. Maßstab 1:25000. Die an der oberen Bildgrenze eingezeichneten Häuser stellen das Südennde der Stadt Calbe dar. Die mit Ködern belegte Zone ist punktiert worden.

H = Hauptzone	des Versuches, enthält 14 Zwiebeläcker von zusammen	18 $\frac{1}{2}$ Morgen Größe,
S = westliche Schutzzone	" " " 14 " " "	22 $\frac{1}{4}$ " "
S' = östliche	" " " 7 " " "	6 " "
	1 = Lage des Kannenversuches.	
	2 = Lage des Versuches mit Haferkaff.	
(1 Morgen = 2500 qm). Alle Feldmaße nach Angabe der Besitzer.		

Die Lösung, in die die Zwiebeln getaucht wurden, enthielt 2% Fluornatrium techn. neutral (Schuchardt-Görlitz) und 3% Rohrzucker. Zu einem Morgen waren beim ersten Auslegen und beim Nachtauchen je etwa 3 Liter davon erforderlich (d. h. 60 g Gift und 90 g Rohrzucker. 1 kg Fluornatrium techn. kostet etwa 1,40 M.). Die Belegung der Felder wurde so ausgeführt, daß auf dem Hofe der „Landwirtschaftlichen Gemüseverwertung“ G. m. b. H., die uns gütigst die Geräte zur Verfügung stellte, einige Zentner Zwiebeln halbiert wurden. Diese wurden samt einem 40 Liter-Faß, das die Giftlösung enthielt, auf einen Handwagen geladen, mit dem 3–4 Arbeiterinnen aufs Feld

fuhren. Hier wurde eine größere Anzahl der Zwiebelhälften in das Faß geworfen, in dem sich 20 Liter der Gifflösung befanden, und kräftig darin umgerührt. Danach füllte sich jede Arbeiterin eine mit Henkel versehene Blechdose (aus Heringsbüchse hergestellt) von etwa 30 cm Durchmesser und 15 cm Höhe mit den feuchten Zwiebelhälften. Dann gingen die Arbeiterinnen in Abständen von 10–12 Drillreihen voneinander entfernt über den Acker und legten alle 2 Schritt eine Hälfte nieder, mit der flachen, durchschnittenen Seite nach oben. Es wurde darauf geachtet, daß die Hälften horizontal lagen und sich in einer geraden Reihe befanden. Das erstere ist nötig, damit bei Regen die Giflüssigkeit nicht einfach abgewaschen wird, das letztere erleichtert das Nachtauchen der Köder außerordentlich.

Die Arbeiter und Arbeiterinnen waren ungeschulte Kräfte, die uns das Arbeitsamt der Stadt Calbe zuwies. Sie wechselten ziemlich oft. Die Gesamtkosten für die Arbeit am Versuch samt Nachtauchen betrugen 130 *ℳ*. Dabei sind sämtliche Wege von der Stadt aufs Feld (etwa 25 Min.) eingerechnet, ebenso einige Arbeitstage, an denen die angeforderten Arbeiter bezahlt werden mußten, aber nicht tätig sein konnten, da es regnete. Die für einen Morgen entstehenden Kosten von 2,75 *ℳ* sind also mindestens um $\frac{1}{4}$ höher, als sie dem Landwirt bei Anwendung des Verfahrens zu stehen kommen. Als Material mußte ich der augenblicklichen Handelslage wegen ägyptische Zwiebeln verwenden. Diese kosteten im Zentner 11 *ℳ*. Insgesamt sind 20½ Zentner Zwiebeln verbraucht worden, die sich aber nicht nur auf die 47 Morgen des Versuches, sondern auf etwa 57 Morgen verteilen, da durch ein Mißverständnis der Arbeiter auch auf einem anderen Plane Zwiebeln ausgelegt wurden. Im Durchschnitt kamen also bei diesem Verfahren auf einen Morgen an Unkosten:

ℳ 3,95¹⁾ Zwiebeln (36 Pfd.),

ℳ 2,75 Arbeitskräfte (1. Behandlung und Nachtauchen),

ℳ 6,70 Gesamtkosten.

Daß das Verfahren durchaus nicht zu teuer ist und leicht angewendet werden kann, mag man aus der Tatsache erkennen, daß die überwiegende Mehrzahl der Landwirte die Köderbehandlung im Jahre 1929 freiwillig durchführen möchte.

Die Felder des Versuches waren in sehr verschiedenem Zustande. Eine ganze Anzahl hatte schon im April durch Witterungsunbilden größere Lücken bekommen, während bei einem anderen Teil Ende Mai und Anfang bis Mitte Juni zahlreiche Pflanzen an Brand oder als „Mehlwiebeln“ zugrunde gingen. Jeder Acker wurde von mir sorgfältig auf

¹⁾ Selbstverständlich kommen den Landwirt die Zwiebeln viel billiger zu stehen.

diese Erscheinungen hin untersucht und fortgesetzt beobachtet, damit ich später genauen Überblick hatte, inwiefern Madenfraß an der Lückigkeit des Ackers beteiligt war, und inwieweit diese durch andere Ursachen zustande kam.

Ich lasse nun eine kurze Übersicht über die Niederschläge folgen, die in der Zeit, wo die Versuche sich abspielten, auf dem Versuchsfelde in Calbe a. S. gemessen wurden.

Tabelle der Niederschläge, die auf dem Versuchsfeld in Calbe a. S. von Herrn Gartenbauinspektor Nicolaisen gemessen wurden.

18. Mai	1928,	Regen	0,7 mm,
19.	„	„	„	0,6 „
21.	„	„	„	2,7 „
24.	„	„	„	22,2 „
25.	„	„	„	0,6 „
1. Juni	„	„	„	0,6 „
5.	„	„	„	1,8 „
8.	„	„	„	8,8 „
9.	„	„	„	0,6 „
11.	„	„	„	1,5 „
13.	„	„	„	0,6 „
15.	„	„	„	1,2 „
19.	„	„	„	3,4 „
22.	„	„	„	2,4 „
24.	„	„	„	0,6 „
26.	„	„	„	0,9 „

Es fielen also 5 Regentage in die Zeit vom 18.—25. Mai, die als günstigster Termin für die Belegung der Felder zu gelten hat. Im Ganzen bekam der Versuch bis Ende Juni 49,1 mm Regen, die seine anlockende Wirkung bis zu dieser Zeit nicht beeinträchtigt haben.

Der Besuch der Köder durch die Zwiebelfliege ist im Abschnitt Anlockung, S. 68 ff., schon dargestellt worden. Er war außerordentlich stark, wechselte aber allerdings, den Lebensgewohnheiten der Fliege entsprechend, während des Tages und während verschiedener Witterungsverhältnisse erheblich. Die Tiere saugten alle lebhaft und lange am Köder. Gestorbene Fliegen fand ich in mäßigen Mengen unter den Ködern selbst oder unter Erdschollen in deren Nähe am 22. und 26. Mai, 1., 7., 8. und 13. Juni. Besuch und Aufnahme des Köders entsprachen also ganz den Ergebnissen des Tastversuches. Nun galt es noch, die schützende Wirkung des Köders festzulegen. Dies bietet ganz außerordentliche Schwierigkeiten, auf die wir hier grundsätzlich eingehen müssen.

Zunächst wird die Beurteilung der Wirkung eines gegen Fliegen gerichteten Köderverfahrens außerordentlich dadurch erschwert, daß die

Tiere infolge ihrer Flugfähigkeit ohne Schwierigkeit weite Strecken überfliegen können. Sie fallen dann nur zu oft von mehr oder weniger nahen, unbehandelten Feldern in die behandelten ein und legen hier Eier ab, ehe die Wirkung des genossenen Giftes eintreten kann. Mehrere Tastversuche, die ich im Jahre 1927 anstellte (1, 2, 4) lehrten dies deutlich. Die Köder vermochten nicht, einzelne behandelte Parzellen oder Felder zwischen durchweg unbehandelten Äckern zu schützen, wie ich auf S. 96 und 123 dargestellt habe. Es erwies sich deshalb als nötig, jeden Köderversuch durch einen Ring von behandelten Feldern gegen Zuzug fremder, nicht vergifteter Fliegen zu decken. Der Zustand des äußeren Teiles des Schutzringes ist dabei natürlich nicht als Kriterium für die Köderwirkung geeignet, sondern muß bei der Beurteilung ausgeschieden werden.

Weiter ist zu bedenken, daß die Zwiebelfliege nicht der einzige Schädling ist, der in den Monaten Mai und Juni erhebliche Zahlen von Zwiebelpflanzen vernichtet. Es finden sich vielmehr noch auf manchen Feldern schwere Schädigungen durch den Zwiebelbrand (*Urocystis cepulae*) und die bisher nicht näher bekannte Krankheit, die die Landwirte als „Mehlbollen“ bezeichnen. Beide Krankheiten treten auf vielen Äckern nicht stark hervor, aber sie verursachen manchmal in unmittelbarer Nachbarschaft einen sehr starken Abgang an Pflanzen. Ich habe bei sorgfältiger Untersuchung aller mit Versuchen beschickter Äcker auf diese Weise erhebliche Lücken in einigen Feldern entstehen sehen, die ganz wenig von Maden befallen waren. Dadurch wird natürlich das Erntegewicht völlig ungeeignet, den Madenschaden erkennen zu lassen. Ich habe es deshalb bei keinem der Versuche angegeben und nie mir die Mühe gemacht, es von den Landwirten zu erfahren. Zu den Schädigungen durch pilzliche Parasiten kamen oft noch Wetterschäden, unter denen ich besonders Hagel und Stürme im April oft ziemliche Lücken in den Pflanzenbestand reißen sah. Auch der rein landwirtschaftlich-technische Zustand des Feldes ist von Einfluß auf das Erntegewicht. Dieses gibt deshalb keine Anhaltspunkte für den Madenschaden.

Zum Letzten endlich ist die Beurteilung von Köderversuchen noch dadurch sehr erschwert, daß die Fliegen das Feld nicht gleichmäßig mit Eiern belegen, sondern daß sich Madenherde verschiedener Ausdehnung und ganz unregelmäßiger Verteilung über den Acker verstreuen. Sie können am Rande und auch in der Mitte liegen, und ihre Zahl ist ebenso wechselnd wie ihre Lage zu den Himmelsrichtungen. Sie sind die Ursache dafür, daß ein Feld in sich oft sehr ungleichmäßig ist, und daß man beim Beschreiten desselben sehr wechselnde Eindrücke über die Schwere des Befalls bekommt. Ich betone, daß es sich dabei um kleine Stücke von $\frac{3}{4}$ bis 4 Morgen Größe handelt. Es ist nur zu klar, daß es bei diesen Verhältnissen nicht angebracht ist, an verschie-

denen Teilen des Feldes 100 Pflanzen auf Eier oder Maden zu untersuchen und die gewonnenen Zahlen zur Beurteilung zu benutzen. (Auszahlungen ganzer Feldhälften waren aus finanziellen Gründen unmöglich.)

So sehr ich auch die zahlenmäßige Darstellung schätze und in dieser Arbeit anzuwenden versucht habe, hier mußte ich sie fallen lassen. Ich hätte sonst eine Exaktheit vorgetäuscht, die meine Feldversuche nicht haben und auch nicht haben können. Aus diesem Grunde bin ich bei der Kritik der erprobten Verfahren folgendermaßen vorgegangen. Zunächst habe ich die anziehende Kraft des Köders untersucht. Danach versuchte ich, Gewißheit darüber zu erlangen, daß er von den Tieren wirklich aufgenommen wird. Hierauf suchte ich die Wirkung vorerst an Hand in der Nähe liegender Fliegenleichen festzustellen. Den endgültigen Erfolg aber legte ich fest, indem ich die Versuche mit einem landwirtschaftlichen Sachverständigen, Herrn Gartenbauinspektor Nicolaisen, zu einer Zeit durchging, als einmal der Madenschaden seine höchste Höhe erreicht hatte und zum andern noch deutlich zu erkennen war, ob die Lücken im Felde auf Madenfraß oder auf andere Krankheiten zurückzuführen waren. Das Urteil, das dabei über den Zustand der Felder in bezug auf Madenschaden zustande kam, diente mir als Grundlage für die Kritik des angewandten Verfahrens. Es ersetzte also die nicht verwendbaren Auszahlungen von befallenen Pflanzen und das für unsere Zwecke nicht brauchbare Erntegewicht.

Das Ergebnis der Besichtigung des Versuches war folgendes: Die Hauptzone zeigte durchweg einen ganz geringen Befall mit Maden. Fast der gesamte Abgang an Pflanzen kam einwandfrei auf das Konto der „Mehlzwiebeln“ und des Brandes. Die östliche Schutzzone war deutlich befallen. Der Befall war mittel zu nennen, nur auf zwei Feldern, die nahe der Südgrenze des Versuches lagen, also gewissermaßen die Ecke bildeten, war er stark ausgeprägt. Die westliche Schutzzone war im Durchschnitt ganz mäßig befallen, nur die an ihrer Ecke liegenden Felder wiesen einen mittelstarken bis starken Befall auf.

Bei der Gewinnung des Urteils waren alle Felder sorgfältig berücksichtigt worden, und ich habe größten Wert darauf gelegt, den Ausfall an Pflanzen nicht zu mild zu beurteilen. Als Kontrolle zu den Äckern des Versuches wurden die umliegenden nicht behandelten Felder gewählt. Sie waren im Gegensatz zum Jahre 1926 und 1927 durchaus nicht stark befallen. Sehr viele von ihnen standen ebensogut wie die Hauptzone des Versuches. Starker Befall war selten, der Durchschnitt entsprach dem Zustande der westlichen Schutzzone. (Im Gegensatz dazu waren in anderen Gemarkungen des Stadtbezirkes gleichzeitig recht schwere Madenschäden zu verzeichnen. Die Entfernungen vom Versuch betrugen nur 3–5 km.)

Die geschilderten Tatsachen gestatten eine zweifache Beurteilung. Zum ersten kann man sie dahin auslegen, daß die wenig scharfen Unterschiede zwischen Versuchsfeldern und unbehandelten Äckern, die infolge des geringen Befalles der ganzen Gemarkung vorhanden sind, es nicht gestatten, den Versuch als Beweis für eine Wirkung des Köders heranzuziehen. Zum anderen kann man sein Augenmerk aber auf die besonderen Eigenarten des Versuches lenken und dadurch zu anderer Auffassung kommen. Es fällt da zunächst die Ungleichheit von Schutz- und Hauptzone auf. Die letztere zeigte in allen Feldern ganz gleichmäßig sehr geringen Befall, während sich die Schutzzonen anders verhielten. Sie waren nicht nur mehr geschädigt, sondern wiesen Ungleichheiten auf, die darin bestanden, daß die ans Unbehandelt grenzenden Eckfelder (oder die in der Nähe der Ecke liegenden Äcker) besonders schweren Befall zeigten. Diese Verteilung des Befalles war von mir vorausgesagt worden auf Grund der Überlegung, daß die Köder der Schutzzonen und besonders der Eckfelder Fliegen von unbehandelten Äckern herbeilocken werden. Diese können noch Eier ablegen, ehe sie am Gift verenden, während die von Anfang an auf dem behandelten Acker anwesenden Fliegen zum Teil schon vor der Reife der Gonaden vernichtet werden. Deshalb zeigte die Hauptzone, die wenig unter Einflug fremder Fliegen zu leiden hatte, und es in der Hauptsache nur mit sozusagen im Versuche ortsansässigen Zwiebelfliegen zu tun hatte, wenig Schaden. Hätte das Saugen am Köder keine Wirkung auf die Fliegen, so würde dies nicht der Fall sein, und es könnten sich keine klaren Unterschiede zwischen Schutz- und Hauptzone im Befall ausgeprägt haben.

Weiterhin fällt auf, daß die Felder der Hauptzone, die ja zuerst mit Ködern belegt wurden, zwar seit dem 19.—25. Mai sehr stark von Zwiebelfliegen besucht wurden, aber trotzdem fast keinen Schaden erlitten, während die nur durch Straßenbreite davon getrennten Felder der Schutzzone einen anderen Zustand zeigten. Was ist mit den zahlreich auf der Hauptzone beobachteten Fliegen geworden? Sollten sie zufällig sämtlich zur Eiablage auf die Schutzzonen gewandert sein? Oder haben gerade diese Fliegen gleichmäßig auf allen Feldern der Hauptzone taube oder keine Eier abgelegt? Beide Ansichten scheinen unwahrscheinlich. Die Dinge lassen sich vielmehr augenblicklich nur dadurch ungezwungen erklären, daß die Fliegen, die auf den Ködern der Hauptzone gesaugt haben, verendet sind.

Die angeführten Möglichkeiten der Beurteilung des Versuches lassen sich kaum widerlegen. Ich bin, entgegen der Ansicht der meisten praktischen Landwirte, nicht der Meinung, daß ein endgültiger Beweis für die Schutzwirkung des Köders erbracht worden ist. Mit Sicherheit ist meiner Ansicht nach nur bewiesen, daß der Köder eine ausgezeichnete Anlockungs-

kraft entfaltet und gern von den Fliegen angenommen wird. Über diese Dinge kann keinerlei Zweifel mehr bestehen. Dagegen ist vielleicht die Möglichkeit vorhanden, daß die Tatsachen, die für eine Schutzwirkung des Köders sprechen, doch noch auf nicht erkennbaren Zufällen beruhen. Der für den Versuch so unglückliche Fall, daß die sonst stets schwer befallene Gemarkung nur geringe Schäden aufwies, gestattet nun eben einmal nicht, mit aller wünschenswerten Schärfe das Ergebnis abzulesen. Soviel aber geht aus dem Versuche hervor, daß die prinzipiellen biologischen Grundlagen, auf denen das Verfahren aufgebaut ist, richtig sind, daß die Methode keinerlei Schwierigkeiten für die Praxis enthält, und daß man sie als aussichtsreich bezeichnen kann. Zum endgültigen Beweise wäre nötig, sie nochmals auf je etwa 50 Morgen in drei verschiedenen Gemarkungen gleichzeitig durchzuführen. Es ist dann wohl die Gefahr ausgeschlossen, daß die Umgebung aller Versuche wenig befallen ist. Man wird daher die Möglichkeit haben, wenigstens in einen oder zwei Fällen mit aller Sicherheit ganz einwandfrei über die Schutzwirkung des Köders zu urteilen. Allerdings muß dann eine bedeutend größere Anzahl Arbeiterinnen gestellt werden, so daß die Gewähr gegeben ist, daß alle Versuche bis zum 25. Mai etwa vollständig angelegt sind.

In der gleichen Zeit, in der der Versuch mit den Zwiebelködern stattfand, liefen noch zwei andere Versuche. Der eine bestand in dem amerikanischen Verfahren des Aussetzens von flüssigen Ködern in Gefäßen, der andere in dem Ausstreuen vergifteten Haferkaffs.

Wenden wir uns vorerst dem ersteren zu. Ich wollte zunächst ein zentral liegendes Feld mit einer Schutzreihe ebenso behandelter Felder umgeben. Dies war mir jedoch nicht möglich, weil ich das zur Verfügung stehende Personal, das ich für alle Versuche verwenden mußte, wie schon erwähnt wurde, an einer größeren Zahl von Tagen wegen Regenwetters nicht arbeiten lassen konnte. Da nun infolge dieser ungünstigen Umstände schnell der letzte Termin heranrückte, an dem Versuche noch angelegt werden konnten, mußte ich darauf verzichten, mehrere Felder mit den Melassebüchsen zu beschicken. Ich legte deshalb den Versuch so, daß er von einer Seite her durch die Zwiebelköderversuche gegen Zuzug unvergifteter Fliegen gedeckt wurde. (S. Abb. 4, S. 127). Er geriet dadurch natürlich in eine innere Abhängigkeit von diesen Versuchen, die aber leider nicht zu vermeiden war. Da jedoch die mit Zwiebelködern belegten Felder, die in der Nähe des Kannenfeldes lagen, wenig unter Befall zu leiden hatten, ist anzunehmen, daß von ihnen aus kein starker Zuzug unvergifteter Fliegen zum Büchsenversuch erfolgt ist. Den Versuch legte ich folgendermaßen an:

30. Mai. Ein Zwiebelfeld, dessen Längsseiten 35 und 57 m lang sind und dessen Breite 17 m beträgt (Flächeninhalt etwa 780 qm), wurde mit 3 Reihen von je 6 mit Köder gefüllten Konservenbüchsen beschickt. Jede Büchse

enthielt etwa $\frac{3}{4}$ Liter Köderflüssigkeit. Der Köder wurde zusammengestellt aus $94\frac{1}{2}$ Teilen Leitungswasser, $3\frac{1}{2}$ Teilen Melasse der Zuckerrefinerie Rositz (Analyse S. 74) und 2 Teilen Fluornatrium neutral techn. (Schuchardt, Görlitz). Die Büchsen wurden bis nahe zum Rande mit dem Köder gefüllt. Danach wurden einige Stücke zerschnittener Zwiebeln hineingeworfen und durch hineingesteckte Strohhalm Zugangsmöglichkeiten für Fliegen geschaffen.

31. Mai. 10,00. Heiß. Keine Fliege an den Büchsen. (Auch Zwiebelköder schlecht besucht.)
1. Juni. 8,30. Kühl, windig. 4 *Hylemyia* an der Melasse, eine weitere tot auf der Melasse schwimmend. (Köder gleichzeitig mäßig besucht.)
7. Juni. Kannen zur Hälfte geleert durch Verdunstung. Keine *Hylemyia* daran saugend. 11 Tote auf der Melasse schwimmend. (Außerdem viele tote Käfer darin.) (Zwiebelköder z. T. zu gleicher Zeit gut besucht.)
8. Juni. 8,15. Kühl, leichter Regen. Kein Fliegenbesuch auf den Büchsen. (Andere Köder zu gleicher Zeit sehr gut besucht.)
9,50. Leichter Regen. Kein Fliegenbesuch auf den Büchsen. (Zwiebelköder zu gleicher Zeit gut besucht.)
17,00—18,00. Sonnig, leichter Wind. Kein Fliegenbesuch. (Zwiebelköder zu gleicher Zeit gut besucht.)
12. Juni. 18,00. 3 *Hylemyia* saugend gesehen. (Zwiebelköder sehr gut besucht.)
13. „ 17,45. Sonnig und heiß. Kein Fliegenbesuch. (Andere Köder nicht besucht.)
19. „ Sonnig und heiß. Melasse z. T. bis auf den Grund der Büchsen ausgetrocknet.
8,30. Kein Fliegenbesuch. (Zwiebelköder ebenfalls schlecht besucht.)
21. „ Feld ganz wenig von Maden befallen.
27. „ Kaum madige Pflanzen zu finden.
13. Juli. Feld steht ausgezeichnet.
13. Aug. Feld steht ausgezeichnet.
12. Sept. Ernte sehr gut.

Die Beobachtungsreihe erlaubt zunächst, die anlockende Wirkung der Melassebüchsen zu beurteilen. Um einen Maßstab dafür zu schaffen, habe ich stets den zu gleicher Zeit beobachteten Besuch der Zwiebelfliegen auf den eben behandelten Zwiebelködern angegeben. Da die damit beschickten Felder direkt neben unserem Versuche lagen, läßt sich ein direkter Vergleich durchführen, der keinerlei Fehlerquellen für die Beurteilung in sich birgt. Wir erkennen dabei, daß wohl ein Besuch der mit Melasse gefüllten Büchsen stattfindet, daß dieser aber ganz erheblich hinter dem der Zwiebelköder zurücksteht. Die Anlockungskraft der Melassekannen steht sehr weit hinter der des Zwiebelköders zurück.

Die Haltbarkeit der Melasselösung war gut. Gärung konnte ich nicht beobachten. Auch die Witterung konnte ihr nur wenig anhaben. Der Köder hielt sich etwa 16 Tage lang flüssig, erst dann ging er durch Verdunstung bis zur Unbrauchbarkeit zurück. Es kann also kein Zweifel darüber walten, daß dem Mittel keine praktischen Erwägungen entgegenstehen.

Bei der Beurteilung der Wirkung der Köderbüchsen verfuhr ich nach denselben Grundsätzen wie bei den Versuchen mit Zwiebelködern. Der Zustand des Feldes war vortrefflich. Nur ganz wenige Pflanzen gingen an Maden ein. Der Versuch ist natürlich zu klein, um das Verfahren genau einschätzen zu können. Es weist jedoch vieles darauf hin, daß es aussichtsreich ist. Da jedoch seine anlockende Kraft sehr weit hinter der des Zwiebelköders zurücksteht, muß diesem der Vorzug gegeben werden.

Schließlich erprobte ich noch das von Schander und Götze (1927) gegen die Rübenfliege mit Erfolg angewandte Streuverfahren. Wie bei den Kannenversuchen konnte ich auch hier aus äußerlichen Gründen leider nur ein einziges Feld verwenden. Ich legte es neben die Zwiebelköderversuche, um es so wenigstens von einer Seite zu decken (Abb. 4, S. 127). Die Anlage des Versuches war folgende:

1. Juni 1928. Etwa 30 Pfund Haferkaff wurden nacheinander in 20 Liter Wasser, das 2% Fluornatrium und 3% Melasse enthielt, untergetaucht und durchtränkt. Die Lösung wurde dabei völlig aufgebraucht. Es ergaben sich 5 Eimer feuchten Kaffs, die in 3 Reihen klumpenweise auf einen etwa $\frac{3}{4}$ Morgen großen Zwiebelacker gestreut wurden. Der Acker lag neben dem Südende der Hauptzone des Zwiebelköderversuches.

Bereits am 7. Juni waren die Klumpen spreuartig auseinandergeweht. Der Besuch von Zwiebelfliegen war kaum zu spüren. An einem Tage, an dem die Zwiebelköder von Fliegen wimmelten, fand ich auf einer der Längsreihen, die sich über den ganzen Acker erstreckten, insgesamt 5 Hylemyia. Ich möchte deshalb der Ansicht von Blunck beistimmen, daß mit Zucker und Gift getränkter Häcksel schlecht besucht wird. Das Feld war schließlich mittelschwer befallen. Wegen der schlechten Anlockung scheidet das Verfahren (für die Calbenser Gegend wenigstens) aus, ohne daß ich über seine Wirkungsweise selbst auf Grund des notdürftig und viel zu spät ausgeführten Versuches urteilen will.

Literatur (gekürzt).

- Anonymus. Root maggots and their control. Canada Dept. Agric. Entom. Branch, Crop Protection Leaflet 4. 1918.
- — Bekämpfung der Rübenfliege m. Fluornatrium. Flugblatt d. Schles. Zweigvereins d. Vereins d. deutschen Zuckerindustrie.
- — Bienenzucht und Arsenbekämpfung. Anzeiger f. Schädlingskd. 1926.
- — Internation. Winke f. Anwendg. d. künstl. Bekämpfungs-Methode gegen d. Olivenfliege (Berlese). Intern. Ldw. Rundschau 1927.
- — Onion Maggot. The garden chron. a. agricult. Gazette 1853.
- Ballou, H. A. Insects attacking onions. Agric. News (Barbados) 15. 1916.
- Baynes-Reed. Diptera. — Two-winged Flies. Rep. of the Ent. Soc. Ontario f. 1882. 1883.

- Bethune. Noxious Insects in England. Ibid. 1880. 1881.
- — Injurious Insects of 1906 in Ontario. Ibid. 1906. 1907.
- Blunck, H. Der Stand der Rübenfliegenfrage im Jahre 1926. Dtsche. Zuckerind. 52. 1927.
- Blunck, Bremer, Kaufmann. Unters. z. Lebensgesch. u. Bek. d. Rübenfliege (*Pegomyia hyoscyami* Pz.). 1.—8. Mittlg. Arb. d. Biol. Reichsanst. 16. Bd. 1928.
- *Borggreve. Ü. d. Kohlschnake u. d. Kohlfiegen, sowie ü. eine Fliege, w. d. Zipollen zerstört. Verh. d. Ver. z. Beförd. d. Gartenbaus in d. kgl. preuß. Staaten. Berlin 1831.
- Bouché, P. Fr. Naturgesch. d. schäd. u. nütz. Garteninsekt. etc. Berlin 1833.
- — Naturgesch. d. Insekt., bes. in Hinsicht ihrer ersten Zustände als Larven und Puppen. I. Lief. Berlin 1834.
- Bourne, A. J. Notes on the onion maggot in 1914. Journ. Econ. Ent. 8. 1915.
- Bremer, Hans. Schädlingbek. mit flüss. Arsenkködern i. Dtschld. Anz. f. Schädlingsskd. 2. 1926.
- — Z. Epidemiologie d. Rübenfliege. Ibid. 1926.
- — D. Voraussage v. Rübenfliegenschäden. Dtsche. Zuckerind. 53. 1928.
- Bremer u. Kaufmann. Die Bekämpf. d. Rübenfl. m. Fluornatrium und Kieselfluornatrium. Anz. f. Schädlingsskd. 3. Jahrg. 1927.
- Britton, W. E. Fourth Report State Entomologist. Rep. Agric. Exp. Stat. Connecticut f. 1904. 1905.
- Caffrey, D. J. The onion Maggot. Ibid. f. 1911. 1912.
- Chittenden, F. H. Root maggots and how to control them. U. S. Dept. Agr. Bureau Ent. 63. 1906.
- — Insects injurious to the onion crop. Yearbook 1912, U. S. Dept. Agric. Washington. 1913.
- Couper, William. Report of the Ontario Entomological Soc. 1875. 1876.
- Curtis, John. Farm Insects etc. London 1860.
- Dodge, J. R. Report of the Editor. Rep. Comm. Agric. f. 1869. 1870.
- *Mac Dougall. Insect and other Pests of 1923. Trans. Highland a. Agr. Soc. Scotland. 1924.
- Dudley, J. E. Cull onions as a trap crop for the onion maggot. Journ. Econ. Ent. 18. 1925.
- Emden, Fritz van. Einiges über die Zwiebelfliege. Landw. Wochenschr. f. d. Pr. Sachs. u. Anh. 29. 1927.
- — Über die Zwiebelfliege. D. Obst- u. Gemüsebau 1927.
- Eyer, J. R. Rearing Anthomyid Root Maggots on Artificial Media. Ent. News. Philadelphia 32. 1921.
- — The bionomics and control of the onion maggot (*Hylemyia*). Pennsylvania. College Agric. Exp. Stat. Bul. 171. 1922.
- Fernald, H. T. and Bourne, A. S. Experiments for the control of the onion maggot. 50th. Ann. Rept. Massach. Agric. college Pt. III. Boston 1913.
- — Notes on the onion thrips and onion maggot. Journ. Econ. Ent. 7. 1914.
- Fletcher, J. Insects injurious to Ontario crops in 1903. Ann. Rept. Ent. Soc. Ontario 34. 1903. 1904.
- — Insects injurious to grain and fodder crops, root crops and vegetables. Dept. Agric., Central Exp. Farm, Ottawa, Canada. Bull. 52. 1905.
- Flint, W. P. and Compton, C. C. A new method for controlling the onion maggot. Journ. Econ. Ent. 18. 1925.

- Friend, R. B. Substances attractive to the Cabbage maggot Fly. Conn. Agr. Exp. Sta. Bull. 265. 1925.
- G. R. Un parassita della cipola. Boll. Ent. Agrar. Padova 9. 1902.
- *Gardner, R. Onions and Parsley. Gardeners Chron. 78. 1925.
- Glover. Report of the Entomologist. Rep. of Commiss. of Agricult. f. 1867.
- Grant, C. E. Report on Insects of the Year. Divis. 2. Midland District. 34th Ann. Rept. Ent. Soc. Ontario 1903. 1904.
- Harris, T. W. A Report on the insects of Massachusetts injurious to vegetation. 1841.
- — A treatise on some of the insects of New England, which are injurious to vegetation. 2. Edit. Boston 1852. 3. Edit. Boston 1862.
- Hewitt, C. G. Report of the Dominion Entomologist. Experim. Farms (Dom. of Canada). Rept. for 1909/1910. Ottawa 1910.
- Hilgendorf u. Borchert. Üb. d. Empfindlichkeit d. Bienen gegen Arsenstäubemittel. Nachrichtbl. f. d. dtsh. Pflanzenschutzdienst 1926, Bd. 6.
- Howard, L. O. Report (1924—25) of the Entomologist. U. S. Dept. Agric. 1925.
- Howard, N. F. Poisoned bait for the onion maggot. Journ. Econ. Ent. 11. 1918.
- McIndoo, N. E. u. Demuth, G. S. Effects on honeybees of spraying fruit trees. with arsenicals. U. S. Dept. Agric. Dept. Bull. 1364. 1926.
- Janisch. Vgl. Untersuchg. ü. d. Wirksamkeit v. Atemgiften auf d. Rübenfliege. Anz. f. Schädlingskd. 11. Jahrg. 1926.
- Jordan, K. H. C. D. tier. Schädgl. d. Gemüse-, Obst- u. Blumengärt. u. ihre Bek. Leipzig 1922.
- Kaiser, Paul. Die Zwiebelfliege u. d. Kohlfleiege. Handelsbl. f. d. dtsh. Gartenbau 36. 1921.
- Kaufmann. Der Stand der Rübenfliegenfrage 1927. D. dtsh. Zuckerindustrie 52. 1927.
- Kemner, N. A. Betflugan och det stora betflugangreppet 1924. Medd. Centralanst. försöksväs. jordbruksmmr. no. 288, Stockholm 1925.
- Kleine. Die Getreideblumenfliege. Ztschr. f. angew. Entomologie. Bd. 2. 1915.
- Kollar, V. Naturg. d. schädgl. Insekt. in Bez. auf Landwirtsch. u. Forstkultur. Wien 1837.
- Köllar (sic!), V. A treatise on insects injurious to gardeners foresters u. Farmers. London 1840.
- Kirchner, O. Die Krankheiten und Beschädigungen unserer landw. Kulturpflanzen. 3. Aufl. 1923.
- Krüger, R. Üb. d. Bek. d. Zwiebelmade u. Kohlhernie. Erfurter Führer im Obst- u. Gartenbau. 21. 1920.
- Künstler, G. A. Btrg. z. Kenntn. d. d. Land- o. Forstwirtschaft. schädgl. Insekten. Verh. zool.-bot. Ges. Wien 1864.
- Lampa, Sven. Lökflugan (*Anthomyia antiqua*). Ent. Tidskr. 26. 1905.
- Lintner, J. A. First Annual Report on the injur. a. oth. Insects of the State of New York. Rep. New York State Entomol. I. 1882.
- Lochhead, W. and Tawse, W. J. Exper. on the control of the onion maggot 1921. 14th Ann. Rept. Quebec Soc. Prot. Plants 1922.
- Lovett, A. L. The onion maggot. (*Hylemyia antiqua*.) Oregon Agric. College Exp. Stat. 37. 1923.
- Lüstner, G. Üb. d. Nelkenfliege (*Anthomyia antiqua*). Ber. d. Lehranst. f. Wein-, Obst- u. Gartenbau zu Geisenheim a. Rh. 1909.
- *Maheux. Observations in Quebec in 1925. 56th Ann. Rept. Ent. Soc. Ontario 1925.

- Noel, P. Les ennemies des vignons et poireaux (*Allium*). Bull. Lab. régional d'Ent. agric. Rouen 1912.
- Ormerod, E. A. Notes of observations of injurious insects. 4., 6.—8. u. 16. Rep. 1880. 1882—1884 u. 1892. London 1881, 1883—85, 1893.
- Packard, A. S. Guide to the study of insects. 2 Edit. 1870.
- — Rep. on the Rocky Mountain Locust and oth. insects etc. 9. Ann. Rep. U.S. Geologic a. Geographic. Survey. 1877.
- Pantanelli, E. Actes conf. Intern. p. l'organisat. d. l. lutte contre les Sauterelles. Rome 1921.
- *Petersen, A. Some chemicals attract. to adults of the onion maggot and the seed corn maggot Journ. Econ. Ent. 17. 1924.
- Phelps u. Stevenson. Bull. 108 Hyg. Lab. U.S. Public Health Serv.
- Picard, F. Les insectes nuisibles aux plantes potagères. Progrès agric. et vitic. 31. 1910.
- Prinz, R. Nochmals die Möhren-, Sellerie- u. Zwiebelfliege. Erfurter Führer Obst- u. Gartenbau. 26. 1925.
- Quaintance, A. L. Entomological notes from Maryland. U.S. Dept. Agric. Div. Ent. Bull. N. S. 40. 1903.
- Reuter, E. 11. Berättelse öfver Skadeinsecters Uppträdande i Finland 1905. Landtbruksstyrelsens Meddelanden No. 58. Helsingfors 1907.
- Riley, Ch. V. Second ann. rep. on the nox. benefic. a. oth. insects of the State of Missouri. Jefferson City 1870.
- Ritzema Bos, J. Beitrag z. Kenntn. landw. schäd. Tiere. Landw. Versuchsstat. 33. 1887.
- — Tier. Schädlinge u. Nützlinge f. Ackerbau, Viehzucht, Wald- und Gartenbau. Berlin 1891.
- Rostrup, S. Nogle Planter og dommer foraarsagede af Dyr i 1903—1904. Tidsskr. Landbrugets Planteavl 12. Kopenhagen 1905.
- Ruhmann, M. H. Observ. on the contr. of the onion maggot. Proc. Ent. Soc. Brit. Columbia, Econ. Ser. 11. 1920.
- — Rep. of Assistant Entom. Vernon. 15th Ann. Rep. Dept. Agric. 1920. Brit. Columbia. Victoria 1921.
- — Rep. on the contr. of the imported onion maggot. Ibid. Victoria B. C. 1921.
- *— — Rep. of Assist. Entomol., Vernon. 19th Ann. Rep. Brit. Columbia Dept. Agric. 1924. Victoria 1925.
- Russell, H. L. Rep. the Director. 1913. Wisconsin Stat. Bul. 240. 1914.
- Sanders, J. G. Journ. Econ. Entomol. VIII. p. 89.
- Saunders, W. Rep. of the Division of Entom. and Botany. Exper. Farms. Rep. for the year 1909. Ottawa 1909.
- Severin, H. P. A rev. of the work on the poisoned bait spray dry method and mixed treatment of controlling fruit flies (*Trypetidae*). Canadian Entomologist. 46. 1914.
- Severin, H. P. and H. C. Life history, natural enemies and the poisoned bait spray as a method of control of the imported onion fly (*Phorbia cepet. Meade*) etc. Journ. Econ. Ent. 8. 1915.
- Slingerland, M. V. The cabbage root maggot w. notes on the onion maggot and allied insects. Cornell Univ. Agric. Exp. Stat. 1894.
- — Some serious insect depredations in New York in 1903. U.S. Agric. Dept. Div. Ent. Bull. 46. 1904.

- *Smith, Thomas. Von der Anwendung des Holzkohlenpulvers als oberflächliche Bedeckung für Zwiebeln etc. Verhandl. d. Gartenbau-Ges. London. 6. Bd. vor 1828. Zitiert bei Borggreve.
- Smith and Dickerson. The cabbage and onion maggots. New Jersey Agric. Exp. Station, Bull. 200. 1907.
- — Root maggots. 30th Ann. Rept. Agric. Exp. Stat. New Jersey, New Brunswick. 1910.
- Smith, K. M. The control of maggots attacking the roots of vegetables. Journ. Minist. Agric. London 29. 1922.
- — A Study of the life history of the onion fly. Ann. Appl. Biol. 9. 1923.
- — Control of the onion fly. A short account of some further trials (*Hylemyia antiqua*). Bull. Chamb. Hort. London 1. 1923.
- * — — Further exper. in the control of certain maggots attacking the roots of veget. Ann. appl. Biol. XII. Cambridge 1925.
- Schander u. Götze. Zur Bekämpfung d. Rübenfliege. Zuckerrübenbau 1927.
- Schoyen. Beretning om Skadeinsekter. 1899. Kristiania 1900.
- * — — Beretning om skadeinsektenes optreden land og havebruket i arene 1924 og 1925. Oslo 1926.
- Schwangart. Ein arger Zwiebelschädling (Zwiebelfliege). III. Flora 1918.
- Tawse, W. J. Results of onion maggot control work 1922. 15th Ann. Rep. Quebec Soc. Prot. Plants 1922/23.
- Trappmann. Die Anwendung flüss. Arsenköder im Pflanzenschutz. Nachr.-Bl. f. d. deutschen Pflanzenschutzdienst. 4. Jhrg. Nr. 10. 1924.
- Treherne, R. C. and Ruhmann, M. H. The onion maggot. Proc. Ent. Soc. Brit. Columbia, Econ. Ser. 11. 1920.
- — — — The imported onion maggot in British Columbia with notes on its life history and control under „dry belt“ conditions. 52th Ann. Rep. Ent. Soc. Ontario 1922.
- Westwood, J. O. On the most advisable method for discovering remed. against the ravages of insects; and a notice of the habits of the onion fly. Loudons Mag. of. Nat. Hist. VII. 1834.
- Young, C. H. Report on insects of the year. Divis. 1. Ottawa district. 34th Ann. Rep. Ent. Soc. Ontario 1903, Toronto 1904.

Berichte.

I. Allgemeine pathologische Fragen.

Handbuch der Pflanzenkrankheiten. 5. Auflage, 21. Band. Die pflanzlichen Parasiten. 1. Teil. Preis geb. 54 RM.

Das von Sorauer 1873 begründete Handbuch erschien erstmals einbändig und war von Sorauer allein verfaßt. Es hatte bis Sorauers Tod noch immer die Tendenz zu zeigen, daß die Krankheiten im allgemeinen physiologische Störungen seien und daß die Parasiten zumeist nur durch Schwächezustände der Wirte zum Befall befähigt würden.

* Die mit einem Stern versehenen Arbeiten sind mir nur in Form von Referaten (meist im Review of applied Entomology) zugänglich gewesen.

Ich habe mich mit Sorauer durch meine Rezension Naturw. Zeitschr. für Forst- und Landwirtschaft 1909, S. 564, hierüber endgültig auseinandergesetzt und den Schein etwaiger persönlicher Absicht durch seine Anerkennung gelegentlich seines 70. Geburtstages in derselben Zeitschrift 1909, S. 344, zerstört und durch hieran von ihm angeschlossene Korrespondenz das alte gute Verhältnis erhalten.

Die Erfolge künstlicher Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten, die er seinem doktrinären Standpunkte gemäß ganz verwarf, haben ihn doch wohl auch allmählich nachgiebiger gemacht.

Die Ära Lindau als Nachfolger Sorauers in der Herausgabe des schon vielbändig gewordenen Werkes ließ das systematische Gepräge hervortreten. Nunmehr (1928) hat die Biologische Reichsanstalt unter ihrem rührigen Direktor Geh. Reg.-Rat Dr. Otto Appel, beginnend mit dem 2. Bande des sechsbändigen Werkes, den Herausgeberposten erobert.

Das Sorauersche Handbuch wird also wohl eine der Außen-Bastionen, die zu einer zentralistischen Stellung der Reichsanstalt beitragen sollen, werden. Eine andere ist bekanntlich der sogenannte amtliche deutsche Nachrichtendienst, der auf dem Organ der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft dem „Nachrichtenblatt für den deutschen Pflanzenschutzdienst“ richtiger bezeichnet ist; doch ist der der Einrichtung ausländischer Staaten (z. B. Holland) mit unitarischer Verfassung entlichene Ausdruck „Dienst“ weder dem föderalistischen Charakter der deutschen Reichsverfassung noch dem demokratischen Zuge der Zeit recht entsprechend. Wie viel richtiger und gewinnender wäre etwa der Titel „Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzverbandes“. Ähnlich steht es mit dem „Deutschen Phänologischen Reichsdienst“.

Nach Angabe des Herausgebers soll der Pflanzenschutzdienst und die künstliche Bekämpfung im Gegensatze zu den früheren Auflagen eine hervorragende Berücksichtigung finden und wird wohl einen besonderen Band füllen.

Hierin wird also ein völliger Umschwung gegenüber der Sorauerschen Tendenz eintreten. Hoffentlich wird dabei eine sichtende Hand den fürchterlichen Überfluß an Mitteln, den die Industrie, welche sich hauptsächlich nach dem Erwachen des Interesses der Entomologen für den Pflanzenschutz und seine Stellen, auf den Markt geworfen und mit einer verwirrenden Nomenklatur von Patentnamen gesegnet hat, einer gründlichen Verminderung und Vereinfachung unterziehen.

So kann man hoffen, daß in einer späteren Auflage eine Harmonie dahin geschaffen wird, daß für den Umfang der einzelnen Materien nur noch der Grad wissenschaftlicher Erforschung und praktischer Bedeutung maßgebend wird.

Als Mitarbeiter für diesen Band hat der Herausgeber von seinen Beamten folgende Herrn beteiligt: Dr. Köhler, Reg.-Rat Dr. Laubert, Dr. Martin Noack (+), Oberreg.-Rat Dr. Riehm, Reg.-Rat Dr. Stapp, Reg.-Rat Dr. Wollenweber und Reg.-Rat Dr. Zillig; außerdem Dr. Höstermann von der Lehranstalt für Gartenbau in Dahlem.

Der Band umfaßt: Schizomyceten S. 1—295 und Fungi (und zwar: Myxomyceten und von den Eumyceten: Zygomyceten, Oomyceten und Ascomyceten) S. 296—738.

Die Bakterienkrankheiten, welche in früheren Auflagen den kleinsten Raum einnahmen, haben heute die größte Ausdehnung erfahren.

Wir wissen Herrn Dr. Stapp für diese Zusammenfassung und die ausgiebige Berücksichtigung auch der ausländischen Literatur aufrichtigen Dank. Die Benützung der Originalarbeiten ist wegen des großen Umfanges — z. B. der Bände von Erwin Smith — der großen Zahl von Einzelschriften und der Zerstreuung derselben in sehr zahlreiche und zum Teil schwer zugängliche Zeitschriften, für den einzelnen nicht mehr möglich.

Sammlungen von Excerpte sind daher nötig, weshalb ich auch den Morstattschen Literaturtitelbericht in eine Referatensammlung wiederholt befürwortete.

Die Tatsache, daß sich sehr viele Interessenten künftig nur noch auf die Angaben des Handbuches stützen werden, erhöht die Verantwortung für die Bearbeiter des Handbuches bei der richtigen, kritischen und umfangreichen Berichterstattung.

In späteren Auflagen wird man sich dann auf vieles, jetzt noch Zusammengetragenes, mit einem Hinweis begnügen können und das Wertvollste mehr und mehr herausgreifen können.

Die Erwähnung der Differenz zwischen Erwin Smith und Alfred Fischer vom Jahre 1899/1901 an allererster Stelle des 1. Kapitels hätte meines Erachtens besser unterbleiben sollen. Ich habe mich hierüber S. 340, Bd. 29, 1911 des Centralblattes für Bakteriologie und Parasitenkunde, 2. Abt., aufklärend geäußert und hoffte damit diese aufgebauchten Mißverständnisse zur Vergessenheit zu bringen.—.

Die erste Bakterienkrankheit im Buche betrifft die Pinaceen, also auch meine Entdeckung der Zirbelkiefer-Tuberkeln. Zu der Bemerkung, es schienen Infektionsversuche nicht gemacht worden zu sein, kann ich bemerken, daß solche mit Reinkulturen und Rohmaterial ausgeführt wurden und daß ich vermutete, sie würden in der Natur durch Wolläuse bewirkt, welche mit ihren langen Saugern Harzkanäle umgehen, was bei unseren Infektionen nicht gelang. So wurde der Mißerfolg erklärt. Als Mangel der Literaturangabe betrachte ich das Fehlen des Hinweises auf Figuren, die doch oft wertvoller sind wie der Text. Ich brachte eine farbige Reproduktion einer Microlumière-Aufnahme und

das war die erste, die überhaupt je gemacht wurde; außerdem viele Textbilder! Bei dieser Gelegenheit möchte ich eine allgemeine Anregung geben, es sollte bei den Literaturangaben in Fußnoten stets der Autor genannt werden, auch wenn er schon oben im Texte steht. Es würde das eine ganz wesentliche Erleichterung sein, wenn man die Literaturhinweise durchsucht und dann auch auf die Stelle im Texte kommen will. Die Autoren im Texte sind gesperrt gedruckt und leicht zu sehen, die Hinweisziffern sind aber klein und unauffällig und meist nicht beim Autor, sondern am Satzende angebracht. Bedauerlich ist es, daß das Kapitel schon am 1. April 1926 abgeschlossen und nicht mehr mit Nachträgen versehen wurde, obwohl der Band erst im Sommer 1928 erschien. So ist für die akute Ulmenkrankheit weder bei den Bakteriosen noch bei der zuerst und zuletzt als Ursache betrachteten Gattung *Graphium* die neuere Literatur berücksichtigt.

Bei den Kruziferen finde ich nicht die schon früher von mir beschriebene tintenschwarze Fäule bei Rettichen.

Eine weitere Anregung betrifft die stilistische Ausdrucksweise. Sätze wie der folgende erinnern stark an die mühsam entwirrbare Satzbildung des alten Caesar: „Jedenfalls, durch die Meinung von E. F. Smith unterstützt, der, da er bei Übertragungsversuchen der Oleanderkrankheit auf die Ölbäume, wie erwähnt, stets negative Erfolge hatte, 1908 aussprach, daß vielleicht die *Ps. tumefaciens* Sm. et Towns als Erreger der Oleanderkrankheit in Frage kommen könne, gibt Cl. O. Smith nunmehr an, der Oleanderparasit stehe in naher Verwandtschaft mit dem Kronengallerreger bei den Obstbäumen“. —

Bei dem Kapitel Laubert, *Taphrinaceae*, gibt Verf. an, daß bei manchen Hexenbesen kein Erreger nachweisbar sei und daß sie als durch Knospenvariation entstandene Kugel-, Busch- etc. Formen anzusehen seien. Er vergißt dabei anzugeben, daß der Nachweis hierfür durch Kulturversuche zuerst und allein (Fichtenhexenbesen!) von mir erbracht wurde (Naturw. Zeitschr. für Forst- u. Landw. 1910, S. 349 und S. 582 mit Abb.) —.

Daß die *Perisporiineae* in der Kopfbezeichnung durchgehends noch als *Plectascineae* geführt sind, ist wohl nur als störender Schönheitsfehler zu betrachten.

Bei dem Abschnitt Noack (*Hysterineae*) wäre ein tieferes Eingehen auf die Biologie des Kiefernscüttepilzes und auf die praktische Verwertbarkeit unserer Forschungsergebnisse wünschenswert gewesen, handelt es sich doch um eine der wichtigsten Baumkrankheiten des Waldes. Freilich wäre hiezu unerläßlich gewesen, die von Noack ganz übersehene Abhandlung von mir und ihre Ideengänge (Schüttekrankheit der Kiefer in Naturwiss. Zeitschr. für Forst- und Landwirtsch. 1913, S. 369—396) zu studieren und zu berücksichtigen.

Wenn jeder Referent so seine, besonders die eigenen Arbeitsgebiete betreffenden Anregungen geben würde, käme das dem Sorauerschen Handbuche, welches wir als gemeinsames Arbeitsinstrument betrachten und benützen wollen, sehr zu gute.

Das Sorauersche Handbuch ist das einzige Handbuch für das Gesamtgebiet der Pflanzenpathologie in deutscher Sprache und doch für alle Kulturstaaen der Erde gedacht. Es hat daher einen Umfang vieler Bände von Lexikon-Format erreicht. Das Werk stellt eine Musterleistung des P. Parey'schen Verlages dar, welche wir dankbarst anerkennen, sowohl wegen seines Umfanges, seines gediegenen Inhaltes als auch wegen seiner Ausstattung an vielen und schönen Abbildungen auf bestem Kunstdruckpapier.

Möge das Werk die ersehnte Förderung der Forst- und Landwirtschaft wie des Gartenbaues bringen; diese können durch Verwertung der Resultate unserer Pflanzenschutzforschung ihre Erträge vielfach um ein Mehrfaches steigern und die deutsche Wirtschaft heben.

v. Tubeuf

II. Krankheiten und Beschädigungen.

A) Physiologische Störungen.

1. Viruskrankheiten (Mosaic usw.).

Pape, H. Eine Begleiterscheinung bei der Kräuselkrankheit der Pelargonien. Die Gartenwelt, XXXII, 1928, S. 116, 2 Abb.

Im Anschluß an seine früheren Ausführungen über die Kräuselkrankheit der Pelargonien (vergl. Ref. Jahrg. 1928, S. 188) weist der Verfasser auf einige an Blättern kräuselkranker Pelargonien beobachtete pathologische Erscheinungen (sog. Fleckenpanaschierung u. a.) hin.

Elßmann, Weißenstephan.

Thung, T. H. Over Knolenting, die ter Bestudeering der Virusziekten van de Aardrappl plant worden uitgevoerd. Tijdschrift over Plantenziekten, 1928, S. 195—199, 2 Abb.

Mit Hilfe des Quanjerschen Pfropfverfahrens suchte Thung der Frage nachzugehen, unter welchen Umständen der Virus einer kranken Kartoffelknolle auf eine gesunde übergeht. Wechselbeziehungen organischer Natur zwischen den beiden Pfropfstücken sind hierzu nicht erforderlich. Einfaches Aneinanderreiben der beiden Schnittflächen rief gelegentlich schon die gleiche Wirkung hervor wie das Pfropfen. Dem Virus fehlt offenbar ein selbständiges Fortbewegungsvermögen. Seine Überführung in die Blätter erfolgt wahrscheinlich mit dem Nährsaftstrom.

Hollrung, Halle.

B) Parasitäre Krankheiten verursacht durch Pflanzen.

1. Durch niedere Pflanzen.

van Beyma Thoe Kingma, F. H. Über das Vorkommen des *Penicillium corymbiferum* Westling auf Tulpenzwiebeln. Mededeelingen van het Phytopathologisch Laboratorium „Willie Commelin Scholten“. Baarn, H. 12, 1928, S. 28—30.

Die Mitteilung gibt die Beobachtungen wieder, welche bei Züchtung des Pilzes auf verschiedenen Nährböden gemacht wurden. Es steht noch nicht fest, ob *Penicillium corymbiferum* ein echter Parasit ist.

Hollrung, Halle.

Pape, H. Eine Seuche unter dem Löwenmaul. Die Gartenwelt, XXXII. 1928, S. 368—369, 3 Abb.

Phyllosticta antirrhini Syd. ist der Erreger einer vorwiegend an den Blättern und Stengeln auftretenden Fleckenkrankheit des Löwenmauls, welche durch Feuchtigkeit stark begünstigt wird. Sie scheint nach den Beobachtungen des Verfassers nicht selten zu sein und kann merklichen Schaden anrichten. In England hat man den Pilz auch an Blütentrieben und Samenkapseln festgestellt. In letzterem Falle besteht die Gefahr der Übertragung der Krankheit durch das Saatgut; es kann aber auch die Ausbildung der Samen unterbunden werden. Zur Bekämpfung des Schädlings kämen hauptsächlich vorbeugende Maßnahmen in Frage.

Elßmann, Weißenstephan.

Schweizer, J. Over Erysiphaceen (Meeldauwschimmels) van Java. Mededeelingen van het Besoekisch Proefstation. Djember, Java, 1928, 20 S.

Schweizer ergänzt die Liste der seinerzeit von Raciborski auf Java vorgefundenen Wirtspflanzen des echten Mehltaus um weitere 28 Pflanzen. Ganz wie in Europa fällt auch in Java das stärkere Hervortreten der Erysiphaceen in die trockene Jahreszeit. Die Widerständigkeit der Wirtspflanzen gegen die Mehltauangriffe ist eine sehr wechselvolle. Schweizer gibt einen Rückblick auf die von den verschiedenen Forschern geäußerten Ansichten über die zugrunde liegenden Ursachen. Aus Messungen an Sporen der gleichen Art auf verschiedenen Pflanzen wird der Schluß gezogen, daß Unterschiede in der Sporengröße nicht ausreichen zur Kennzeichnung einer bestimmten Mehltauart.

Hollrung, Halle.

ZEITSCHRIFT für Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz

mit besonderer Berücksichtigung der Krankheiten
von landwirtschaftlichen, forstlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen.

39. Jahrgang.

April 1929

Heft 4.

Berichte.

I. Allgemeine pathologische Fragen.

5. Lehr- und Handbücher und Sammlungen.

Eriksson, Prof. Dr. Die Pilzkrankheiten der Kulturgewächse. II. Teil: Die Pilzkrankheiten der Garten- und Kulturgewächse. Ein Handbuch für Pflanzenbauer und Studierende, 1928. Mit 245 Abb. Stuttgart, Franckhsche Verlagsbuchhandlung, brosch. 10 RM., Ganzl. 13,50 RM.

Dem I. in dieser Zeitschrift eingehend besprochenen Teile von J. Erikssons Werk „Die Pilzkrankheiten der Kulturgewächse“ ist schnell der II. Teil gefolgt. Er behandelt die Krankheiten der Garten- und Parkgewächse, also auch die der Obst- und Parkbäume. Ein weiterer Band wird daher wohl nicht zu erwarten sein, da alle Waldbäume und Sträucher auch Parkgewächse sind. Der Stoff ist nach dem System der Bakterien und Pilze geordnet. Die reiche Illustration auf bestem Kunstdruckpapier und die Beifügung der wichtigsten — wenn auch nicht immer der neuesten — Literatur macht das Werk besonders wertvoll. Hervorzuheben ist auch die bündige, klare Sprache. Von praktischer Wichtigkeit ist die Besorgnis auch von Eriksson, wie wir sie so oft aussprechen, daß mit dem gesteigerten Handel und Verkehr die Zahl eingeschleppter Schädlinge ständig zunimmt!

Die Angabe von Schutzmaßnahmen beschränkt sich hauptsächlich auf Beizen und Spritzen und ist leider nur sehr kurz behandelt. Die Frage der immunen Sorten ist nur gestreift.

Das Buch enthält viele Abbildungen von Krankheiten, die anderen Lehrbüchern fehlen und ergänzt diese daher in vorteilhafter Weise. Bei manchen ist nicht der ursprüngliche Autor, sondern ein zweiter oder dritter, der die Abbildungen übernommen hatte, angeführt.

Das Herausdecken des Hintergrundes der Bilder hat häufig zu einer Minderung der Deutlichkeit geführt. Bedauerlich ist, daß Eriksson

Meinungen, die experimentell nicht erwiesen sind — mit Hintansetzung jeder Skepsis —, wie Tatsachen vorträgt und vielfach auf die nötige Orientierung einfach verzichtet. Das zeigt sich z. B. beim Weymouthkiefernblasenrost. (Leider schreibt er auch fälschlich „Weimut“.)

Was soll man z. B. sagen, wenn es heißt (S. 175) Kampfmethoden: In Europa, wo sich *Pinus Strobus* nur als ein Zierbaum in Gärten und Parkanlagen findet, hat man die Pflege dieses Luxusbaumes im allgemeinen aufgegeben, weil der Pilzangriff die Bäume häßlich verunstaltet und weil man hofft, dadurch die Kultur der Johannisbeere besser aufrechthalten zu können; ebenso erstaunlich ist es, wenn Eriksson heute noch seine alte Ansicht, der Blasenrost verbreite sich auch durch Samen, aufrecht erhält und wenn er die Annahme, es gäbe bei dem Weymouthkiefernblasenrost auch eine Verbreitung durch Aecidiosporen von Strobe zu Strobe, als sichere Tatsache anführt, ohne den Nachweis zu zitieren. Solange ein solcher Infektionsversuch mit positivem Erfolge nicht beweiskräftig durchgeführt wurde, muß an der Heteröcie festgehalten werden. Eriksson möge erst beweisen, daß sein Mykoplasma in den Samen steckt und auf die Keimlinge übergehen kann und zweitens, daß man mit Aecidieninfektionen die Stroben erfolgreich infizieren kann. Kein deutscher Pathologe hat das nachweisen können und bisher auch Eriksson nicht und keineswegs ist man in Amerika allgemein der von Eriksson angeführten Meinung.

Unbegreiflich ist es auch, daß Eriksson die Aecidienform von *Coleosporium Senecionis* zwar auf Kiefern nadeln abbildet, aber konsequent als Fichtennadelrost bezeichnet. Diese Ausstellungen sind gemacht, um zur Verbesserung der 2. Auflage beizutragen. Tubeuf.

Bestimmungstabellen der einheimischen Laubmoosfamilien. Von Prof.

Dr. Th. Herzog. Verl. G. Fischer-Jena, 1929. Pr. 1,20 M brosch.

In dem bekannten gelbroten Umschlage des Fischerschen Verlages befindet sich eine Broschüre von nur 31½ Druckseiten und in einer Umschlagtasche eine Bestimmungstabelle in 2 Teilen. Das Ziel ist offenbar mehr das Üben im Moosbestimmen, denn es wird mit den Tabellen lediglich die Familie ermittelt. Die Gattung und Art zu bestimmen, muß man zu anderen Werken wie Rabenhorst oder Mönkemeyer, welche auch den großen Vorteil haben, Abbildungen zu bieten, greifen. Die eine Tabelle gründet sich auf die Morphologie der Sporenkapsel, die andere vorwiegend auf Blattmerkmale. In einer weiteren Spalte sind noch andere Familienmerkmale, die besonders charakteristisch sind, angeführt. Tubeuf.

6. Die übrigen Gebiete.

von Schilling, Heinrich, Freiherr. Die Schädlinge des Obst- und Weinbaues. Mit neuem Text versehen von Prof. Dr. Karl Ludwigs,

Direktor der Hauptstelle für Pflanzenschutz, Berlin. Mit 16 Abb. und 2 großen Farbentafeln (45 Bilder) nach Aquarellen des Verfassers. 3. Aufl. 3. veränderter Druck. Preis M 2.50. Verl. Troitzsch und Sohn, Frankfurt a. O.

Schilling, selbst aus den Kreisen der Gartenliebhaber hervorgegangen, verstand es trefflich populär zu schreiben und wendete sich als erfahrener Praktiker an die Praxis. Er verstand es auch den Pinsel zu gebrauchen wie die Feder und illustrierte seine Büchlein mit eigenen Zeichnungen und Aquarellen. Nach solchen sind auch die 2 bilderreichen Farbentafeln hergestellt, welche der Verlag in Mappe dem Büchlein beigab. Der Name des neuen Herausgebers Karl Ludwigs bürgt dafür, daß der zoologische Teil dem neuesten Stand der Zoologie und des Pflanzenschutzes entspricht. Tubeuf.

The Scientific Principles of Plant Protection by Hubert Martin.
Verl. Edward Arnold u. Co., London W. 1. Maddox Street 41—43.

Das soeben erschienene Werk „Die wissenschaftlichen Grundlagen des Pflanzenschutzes“ ist durch ein Begleitwort von Daniel Hall eingeführt. Es kostet gebunden 21 s (shillings), also etwa 21 RM. einschließlich Porto.

Das Buch ist in 16 Kapitel geteilt auf 316 Seiten einschließlich der 2 Verzeichnisse (Autor- und Sachverzeichnis) und einer Liste mit den Abkürzungen für die zitierten Zeitschriften. Es bespricht die Bekämpfungsmittel und Anwendungsmethoden und gibt an, für welche Krankheiten und Krankheitserreger sie anzuwenden sind. Es enthält daher keine Abbildungen, wohl aber einige chemische Formeln. Nach einer kurzen Einleitung über die Bedeutung des Pflanzenschutzes, die Entwicklung der angewandten Biologie, die Einteilung der Pflanzenkrankheiten und die Übersicht über die Bekämpfungsmethoden folgt ein Abschnitt über natürliche Immunität, künstliche Auslese immuner Sorten, Bastardierung (diese Verhältnisse bei pflanzlichen und bei tierischen Feinden); dann kommt der Einfluß äußerer Faktoren auf Empfänglichkeit und Hinfälligkeit beim Parasitenbefall, so z. B. der Ernährungsfaktoren, des Klimas usw.

Es folgt nun Besprechung der fungiziden und der insektiziden Mittel (Ernährungs- und Berührungsgifte), dann speziell die Saatgut- und Bodenbehandlung.

Ein besonderes Kapitel bildet die biologische Methode, bei der ein Parasit (pflanzlicher oder tierischer) gegen einen Pflanzenfeind ausgespielt wird; endlich der Kampf gegen Ausbreitung der Feinde, Verhütung von Epidemien, Kampf gegen Zwischenwirte usw.

Fast auf jeder Seite ist der Einzelbesprechung ein ausführliches Literaturverzeichnis beigegeben. Für den Nichtengländer ist gerade die

angeführte und verarbeitete englische Literatur, die hier zusammengetragen ist, von besonderem Werte. Das Eingehen auf die chemische Konstitution der Bekämpfungsmittel ist hier mehr hervortretend als das in den deutschen Büchern zu sein pflegt.

Wir können den Pflanzenpathologen dieses neue Werk bestens empfehlen. Tubeuf.

Arbeitsmethoden der Mikrobiologie. Ein Praktikum für Studierende an Hochschulen und zum Selbstunterricht mit besonderer Berücksichtigung der technischen Mikrobiologie von Prof. Dr. Alexander Janke und Prof. Dr. Heinr. Zikes, Technische Hochschule Wien. Über 150 Seiten stark, mit 127 Figuren. Preis *M* 13.—; geb. *M* 14.50. Verlag Th. Steinkopf, Dresden und Leipzig 1928.

Klein, kleiner, am kleinsten ist der Druck dieses Buches von 185 Seiten und deshalb ist das Lesen, besonderes der vielen ganz kleinen oder auch noch eng mit wenig Zeilenabstand gedruckten Teile mühsam und anstrengend. Das ist selbst für ein Buch, welches der Mikroskopie gewidmet ist, zu klein, denn Bücher will man doch schließlich noch ohne Lupe lesen.

Es ist besonders schade für dieses Werk und es sei zu seinem Vortheile für die folgenden Auflagen hervorgehoben, weil es doch ein gutes und nützliches Buch ist, in dem sehr viel Arbeit steckt.

Es stellt den 3. Teil der „Arbeitsmethoden“ dar, während der 1. Teil „Die Mikroorganismen“ und der 2. Teil „Die Leistungen der Mikroorganismen und deren techn. Nutzung“ betitelt sind.

Die Reichhaltigkeit des Inhaltes geht am besten aus der folgenden Übersicht hervor. Das Buch kann jedem, der sich mikroskopierend oder kultivierend mit Mikroorganismen beschäftigt, bestens empfohlen werden.

Inhalt: 1. Allgemeines über die Einrichtung mikrobiologischer Laboratorien und das Arbeiten in diesen. — 2. Das Mikroskop und die Handhabung desselben. — 3. Das mikroskopische Präparat und die Färbetechnik. — 4. Die Methoden der Keimfreimachung (Sterilisation). — 5. Die Nährböden und deren Bereitung. — 6. Die Kulturmethode (Isolierung und Fortzüchtung der Mikroben). — 7. Die Methoden der Keimgehaltsermittlung. — 8. Das Studium der chemischen Leistungen der Mikroben. — 9. Die mikrobiologische Untersuchung der Luft, des Wassers, des Abwassers, des Bodens und des Düngers, sowie von Produkten der Gärungsgewerbe. — 10. Die Bestimmung der Mikroben.

Tubeuf.

II. Krankheiten und Beschädigungen.

A) Nichtparasitäre Störungen und Krankheiten und physiolog. Störungen.

1. Viruskrankheiten (Mosaic usw.).

Webb, R. W. Further studies on the soil relationships of the mosaic disease of winterwheat. (Weitere Untersuchungen über die Beziehungen zwischen dem Boden und der Mosaikkrankheit des Winterweizens.) Journal of Agric. Res., Bd. 36, S. 53—75, 1928.

Das Virus dieser Krankheit dringt vom Boden aus durch die Wurzeln und das Kronenende des Samens in die Pflanze ein.

Durch Gefäßversuche wurde festgestellt, daß Infektion erfolgte, wenn der infizierte Boden oberhalb, unterhalb oder seitlich der Samenkörner lag und zwar auf ziemliche Entfernung. Die höchsten Befallsprozentage ergaben sich, wenn die Körner innerhalb einer Schicht kranken Bodens lagen. Es scheinen also das Kronenende und die benachbarten Gewebe stark empfänglich zu sein.

Mit zunehmendem Abstände des kranken Bodens unterhalb der Körner nahm der Befall und die Ausprägung der Krankheit entsprechend ab. Die Ausbildung des Rosettestadiums hörte bei einem Abstände von 5 Zoll (= 12,9 cm) auf, die des Fleckungsstadiums fand noch bei dem größten Abstände dieser Versuche, nämlich 26,7 cm, statt.

Eine dünne Schicht kranken Bodens von 0,6 cm an der Oberfläche der Gefäße rief im ersten Versuchsjahre (Tiefenlage der Körner 2,5 cm) noch zu 18% die Rosettekrankheit hervor, im anderen Jahre (Tiefenlage 3,8 cm) aber nicht.

Weiterhin wurde eine 1,25 cm starke Schicht kranken Bodens in verschiedener Tiefenlage eingebracht; dabei war der Befall (Rosettestadium) unregelmäßig wechselnd; aber am stärksten bei Berührung der Körner mit dem kranken Boden und bei nur geringem Abstände.

Bei Mischungen von kranken und gesundem Boden trat bei einem Verhältnis von 1:1 die Rosettekrankheit noch verhältnismäßig stark auf; bei der stärksten Verdünnung (3,1% kranker Boden) nur zu 5,3%.

Kranker Boden wurde filtriert, indem die doppelte Volummenge Wassers hindurchgesaugt wurde. Der Boden erlitt keine Einbuße an Infektionsfähigkeit; der im Filtrat abgesetzte Schlamm war infektiös; das restliche klare Filtrat, in gesundem Boden gebracht, war infektiösunfähig.

W. Müller.

Young, P. A. and Morris, H. E. Witches' broom of potatoes and tomatoes. (Hexenbesenkrankheit der Kartoffel und Tomate.) Journal of Agric. Res., Bd. 36, S. 835—854, 1928.

Krankheitsbild an Kartoffeln: Primäre Symptome: verzwergte, helle Blätter an den oberen Teilen, oft mit gelben Rändern; obere Teile

des Stengels zylindrisch mit dicken Knoten; schnelles Wachstum der Stengel; überreiche Verzweigung; Luftknollen; zahlreiche kleine unterirdische Knollen.

Sekundäre Symptome: die Spitzen werden hell und purpurn; helle Blattränder und Verzweigung der Blätter, einfache Blätter; zahlreiche spindelige Achselsprosse; dünne, zylindrische Stengel mit vergrößerten Knoten; fadenförmige Stengel; spindelige Sprosse aus den Knollen oder der Stengelbasis; Luftknollen; zahlreiche sehr kleine unterirdische Knollen.

Das Virus der Krankheit überwintert in der Knolle; Übertragung bisher nur durch Pfropfung, besonders durch Einsetzen eines kranken Stückes in die Knolle, gelungen; dagegen nicht mit Blattlaus, Wanze, Saft, durch Boden oder Wurzelkontakt.

Die Krankheit ist durch Verwachsung der Stengel übertragbar von Kartoffel auf Tomate, von Tomate auf Tomate, von Tomate auf Kartoffel.

Krankheitsbild an Tomate: Hellwerden der Spitzen; Blättchen stark verzweigt, gerollt, hell und purpurn gefärbt; teilweises oder vollständiges Fehlen der Blattspreite; spindelige helle Achselsprosse; geschmacklose kleine Früchte.

W. Müller.

3. Konkurrenten (Unkräuter usw.).

Aslander, A. Experiments on the eradication of Canada thistle, *Cirsium arvense*, with chlorates and other herbicides. (Bekämpfungsversuche der Kanadischen Distel mit Chloraten und anderen Herbiziden.) Journal of Agric. Res., Bd. 36, S. 915—934, 1928.

In Feldversuchen kamen in Form von Salzen und in Mengen von 100—300 kg/ha zur Anwendung: Natriumchlorat (NaClO_3), Kaliumchlorat (KClO_3), Natriumsulfocyanid (NaCNS), Natriumcyanid (NaCN) und Natriumarsenit (NaHASO_3). Eine Vernichtung der Rhizome der Distel wurde mit 200 kg/ha Natriumchlorat (oder 250 kg/ha Kaliumchlorat), im Herbst ausgestreut, erreicht ohne Schädigung der nachfolgenden Frühjahrssaat (Hafer) und der Bodenfauna und ohne Einfluß auf die Ammonifikations- und Nitrifikationsprozesse. Die Wirksamkeit der Chlorate beruht auf ihrem schnellen Eindringen in den Boden und ihrer langsamen Zersetzung, besonders bei niedriger Temperatur.

Die anderen Stoffe gelangen nicht zur Wirkung, da sie zu langsam in den Boden eindringen (Natriumcyanid, Natriumarsenit) oder sich zu schnell zersetzen (Natriumsulfocyanid, Natriumcyanid). W. Müller.

Wehsarg, Otto. Die Verbreitung und Bekämpfung der Ackerunkräuter in Deutschland. Band II: Einzelunkräuter, ihr Vorkommen und ihre Bekämpfung. Lieferung 2: Sauergräser: Simsen, Wollgräser,

Seggen, Binsen und Hainbinsen. Heft 359 der „Arbeiten der D.L.G.“. Preis für Mitglieder beim Bezuge durch die Hauptstelle der D. L.G., Berlin SW. 11, Dessauer Straße 14, einschließlich Porto 1,80 RM.

Die Sauergräser sind charakteristische Bewohner nasser Wiesen und als Viehfutter kaum verwertbar. Es ist daher in der Regel das Ziel des Landwirtes, aus sauren Wiesen Süßgraswiesen von hohem Futterwerte zu machen. Die Hauptmittel hiezu sind Entwässerung und Düngung, oft auch noch Umbruch und Neuansaat.

Besondere Behandlung verlangen die nassen Stellen im Acker und im Walde. Es gibt allerdings auch Fälle, in denen der Landwirt jede Müh und alle Kosten spart, weil er die sauren Gräser als Streu notwendig braucht.

Die hübsche Broschüre lehrt uns die einzelnen Sauergräser erkennen und ihre Biologie verstehen und würdigt ihren Schaden und ihren Nutzen. Besonders eingehend behandelt sie die schon angedeutete Umwandlung der Wiesen und die Bekämpfung unerwünschter Gräser im Acker. Eine Fülle guter Abbildungen, an denen wir Habitus, Detail von Blüte, Frucht, Samen, vegetativen Verbreitungsorganen erkennen, ist in den Text eingestreut und auf Tafeln beigegeben. Diese treffliche Anleitung sei jedem Land- und Forstwirt empfohlen und auch den Studierenden der Land- und Forstwirtschaft. Tubeuf.

B) Parasitäre Krankheiten verursacht durch Pflanzen.

1. Durch niedere Pflanzen.

a. Bakterien, Algen und Flechten.

Reddy, C. S. and Holbert, J. R. Differences in resistance to bacterial wilt in inbred strains and crosses of dent corn. (Unterschiede in der Resistenz gegen die Bakterienwelkekrankheit bei einheimischen Stämmen und Kreuzungen von Pferdezahnmals.) Journal of Agric. Res., Bd. 36, S. 905—910, 1928.

Infektionsversuche mit *Aplanobacter stewarti* (E. F. S.) Mc C. ergaben große Unterschiede in der Anfälligkeit einer Anzahl Linien des gelben Pferdezahnmals. Alle Nachkommen einiger Linien zeigten eine gleichmäßig hohe Resistenz, sodaß es möglich erscheint, widerstandsfähige Sorten zu züchten. W. Müller.

Hedges, Florence. Bacterial halo spot of kudzu caused by *Bacterium puerariae* Hedges. (Fleckenkrankheit an Kudzu, verursacht durch *Bacterium puerariae* Hedges.) Journal of Agric. Res., Bd. 36, S. 419—428, 1928.

Vorkommen: die Fleckenkrankheit an „Kudzu vine“ (*Pueraria thumbergia*) wurde in Georgia, Florida und Connecticut gefunden.

Krankheitsbild: an den Blättern treten deutliche, eckige und wässerige Flecke auf, sie werden später braun und sind von einem großen hellen Hof umgeben; an jungen saftigen Ranken werden braune glänzende Striche gebildet.

Erreger: *Bacterium puerariae* Hedges, stäbchenförmig, mit polaren Geißeln, keine Endosporen. Die biologischen Eigenschaften sind durch zahlreiche Versuche untersucht und werden beschrieben.

Verbreitung und Bekämpfung: bei der langen Lebensfähigkeit des Bakteriums bei niedrigen Temperaturen findet wohl Überwinterung in abgestorbenen Blättern statt; daher keine Ausläufer von Pflanzen aus kranken Beständen nehmen. W. Müller.

Bryan, Mary, K. Lilac blight in the United States. (Über die Welkekrankheit des spanischen Flieders in U. S.) Journal of Agric. Res., Bd. 36, S. 225—235, 1928.

Untersuchungen über eine Welkekrankheit des spanischen Flieders (*Syringa*) ergaben, daß es sich um dieselbe Krankheit handelt, die schon des öfteren in Europa beobachtet und beschrieben wurde, und deren Erreger *Bacterium syringae* (von Hall) E. F. S. ist.

Krankheitsbild: die befallenen Blätter welken und sterben unter Schwarzfärbung ab; an den jungen Stengeln zeigen sich schwarze Längsstreifen, die bald den ganzen Stengel umfassen und dessen Umknicken verursachen. Bei feuchter Witterung wirkt die Krankheit besonders verheerend.

Der Erreger befällt in erster Linie das Parenchymgewebe, dringt aber auch in das Leitgewebe ein.

Eine Bekämpfung ist nur durch Entfernen und Vernichten der erkrankten Zweige möglich.

Über den Erreger selbst und sein Verhalten in künstlicher Kultur bringt die Arbeit ausführliche Angaben, wobei auch der amerikanische und holländische Stamm verglichen werden. W. Müller.

b. Myxomyceten und Flagellaten.

Bensaude. Flagellates in plants. A Review of foreign Literature. Phytopathology, 15. Bd., 1925, S. 273—281.

Es werden vom Verfasser besprochen: die Flagellosis der Euphorbiaceen (Reihe der Wirtspflanzen, ihre geographische Verbreitung, Krankheitssymptome), der diese Krankheit verursachende Organismus *Leptomonas Davidi* Laf. Kulturversuche und Versuche zur Übertragung durch Insekten, die Entwicklung der Flagellate im Insektenwirt, Überwinterung. Zuletzt die Flagellosis auf südamerikanischen milchenden Kräutern. Genaue Literaturangaben über die bisher in milchenden Pflanzen gefundenen Flagellaten und Amöben.

Matouschek.

Blunck, H. Versuch zur vergleichenden Prüfung chemischer Mittel gegen Kohlhernie. Die Gartenbauwissenschaft, I (1928), S. 154, 6 Abb.

Der Verfasser hatte sich als Aufgabe gestellt, eine Reihe spezifischer Kohlherniemittel der deutschen chemischen Industrie und auch allgemeine Bodendesinfektionsmittel auf ihre Wirksamkeit gegen Kohlhernie und auf ihre Wirtschaftlichkeit zu prüfen. Es fanden Verwendung: Ätzkalk, Formaldehyd, Uspulun, Elhardts Wurzelschutz, Dr. Nördlingers Bodenhelfer und das Herniemittel „Höchst“. Der für einen längeren Zeitraum vorgesehene Versuch mußte nach 2 Jahren abgebrochen werden. Er kam: „auf ganz leichtem, in mäßiger Kultur stehenden Sandboden“ von saurer Reaktion zur Durchführung, welcher außerordentlich stark mit Kohlhernie verseucht war. Die 2×12 Beete von je $1,20 \times 5,00$ m Ausmaß umfassende Versuchsfläche war im vorausgehenden Jahre zum größten Teil mit Kohlgewächsen besetzt; nur zwei Streifen waren mit Bohnen bebaut.

In keinem der beiden Jahre gelang es mit einem der angewendeten Mittel Kohlherniebefall an Pflanzen vollkommen auszuschalten. Gänzlich versagt haben unter den gegebenen Verhältnissen die Kohlherniemittel „Bodenhelfer“ (50 g je qm) und „Höchst“ (100 bzw. 150 g je qm). Auch Elhardts Wurzelschutz konnte in seiner Wirkung nicht befriedigen. Die mit Formaldehyd (in 0,04% Lösung in viermaliger Wiederholung zu je 4 Liter je qm) behandelten Beete standen im 1. Jahre hinsichtlich des Ertrages und des Befallwertes noch hinter den Kontrollbeeten zurück. Aber auch im 2. Jahre war bei wesentlich höherer Dosierung (5 Liter einer 1% Lösung je qm) die Wirkung nicht genügend. Uspulun (2,5 g je Pflanzloch und anschließende Überbrausung des Beetes mit 50 Liter 0,25% Lösung bzw. $\frac{1}{4}$ Liter 0,25% Lösung je Pflanzloch und Eintauchen der Pflanzwurzeln in einen Brei, bestehend aus 1 kg Kuhmist, 1 kg Lehm und 0,25% Uspulun-Lösung) zeigte eine recht befriedigende Wirkung. Bei der Verabreichung des Uspuluns unmittelbar vor bzw. während der Pflanzung war möglicherweise eine vorübergehende Schädigung der Wurzeln der Setzpflanzen gegeben. Die Kosten der im 2. Jahre gewählten Form der Anwendung können als wirtschaftlich tragbar bezeichnet werden. Sie stehen nicht wesentlich höher als die der Kalkbehandlung. Diese (1 und 2 kg je qm) hat sich recht günstig auf den Ertrag und hinsichtlich des Kohlherniebefalles ausgewirkt. Die höhere Kalkgabe steigerte die Wirkung noch. Die mit der hohen Kalkgabe behandelten Beete standen in beiden Jahren an der Spitze. Da die Kalkbehandlung billig und einfach ist, stellt sie heute das wirtschaftlichste Verfahren zur Kohlherniebekämpfung dar. Mit Rücksicht auf die Empfindlichkeit mancher Kulturpflanzen gegen alkalische Bodenreaktion sollte eine übermäßige Kalkung vermieden werden. Beim

Anbau säureholder Pflanzen kann anstelle der Kalkung das Uspulungsverfahren Anwendung finden.

Von Interesse sind auch noch folgende Feststellungen: Der Herniebefall auf den Beeten, welche Bohnen als Vorfrucht hatten, war auch im 2. Jahr wesentlich geringer als auf den Parallelbeeten mit Kohl als Vorfrucht. Je kräftiger die Setzlinge sind, umso geringer ist im allgemeinen die Schädigung der Pflanzen. Mit Rücksicht auf das Keimungsoptimum der Herniesporen (27—30°) empfiehlt sich eine zeitige Aussaatpflanzung.

Elßmann, Weihenstephan.

c. Phycomyceten.

Backtin, V. *Peronospora Tranzscheliana*, sp. n. sur *Melampyrum pratense* L. Défense d. plant., Leningrad, 1925, 2. Bd., S. 87—89, 1 Textabb. (Russisch.)

Bei Petershof fand man auf *Melampyrum pratense* L. die oben genannte *Peronospora*-Art mit zitronengelben Konidien, die auch im Gouvernement Leningrad auf Blumenkrone und Antheren auf gleicher Pflanze schon früher von Tranzschel gesichtet ward.

Matouschek.

Dr. K. Schilberszky, Prof. a. d. Universität in Budapest. **Die Ökologie des Kartoffelpilzes, *Phytophthora infestans* de Bary.** 60 S. mit einer farbigen Tafel und 16 Textbildern. (Ungarisch, deutsch, englisch.)

Die Monographie beginnt mit einem Porträt de Bary's, dessen Andenken das Werk gewidmet ist.

Einleitend wird die reiche Synonymie von 1845—1861 behandelt, dann die Herkunft, Einwanderung und Verbreitung der Kartoffelpflanze von 1585 an und das Verhalten der Krankheit zwischen 1840—1850 in Europa und in Amerika geschildert. Der größte Teil der Darstellung betrifft die Biologie des Pilzes, Überwinterung, Infektionen, Fortpflanzung, die Hinderung des Befalles durch Anbau widerstandsfähigerer Sorten, die Desinfektion der Saatknochen, die Bespritzung der Stauden, schließlich die Einwinterung der Knollen. Unter Textbildern ist eine Anzahl neuer Originale. Reichliche Literatur ist in den Fußnoten angegeben.

Tubeuf.

Lindfors, Th. **Potatiskräften i Sverige.** Flugblatt Nr. 133 der Centralanstalt für ackerbauliches Versuchswesen in Stockholm, 1928, 4 S., 1 Abb.

Aus dem Flugblatt wird ersichtlich, daß in Schweden der Kartoffelkrebs neuerdings wieder stärker hervortritt und daß es sich dabei aller Wahrscheinlichkeit nach nicht um Neueinschleppungen mit eingeführten Saatkartoffeln handelt. Für die im Boden zurückbleibenden

Sporen wird die Lebensdauer auf 10 Jahre angegeben. Der hier und da zum Vorschlag gebrachten Bodenentseuchung steht Lindfors sehr zurückhaltend gegenüber. Unter dem 12. 9. 1928 sind in Schweden Verordnungen ergangen, welche das Verhalten der Landwirte beim Auftreten von Kartoffelkrebs in ihren Feldern vorschreiben.

Hollrung-Halle.

d. Ascomyceten.

Mc Culloch, Lucia and Thom, Ch. A rot of gladiolus corms caused by *Penicillium gladioli* L. Mc C. and Thom. (Eine Fäulniskrankheit der Gladiolenknolle durch *Penicillium gladioli*.) Journal of Agric. Res., Bd. 36, S. 217—224, 1928.

Die Verfasser fanden diesen Pilz an Knollen der Gladiole von verschiedener Herkunft, an denen er eine Fäulnis hervorruft.

Sie beschreiben eingehend das Krankheitsbild, den Pilz und die Ergebnisse ihrer Kultivierungsversuche.

Der Pilz scheint die Knollen nur während der Aufbewahrung zu befallen. Unverletzte Knollen vermag er nicht zu befallen; sind aber kleine Verletzungen vorhanden, so dringt er in das Innere der Knolle ein, die sich dunkelbraun verfärbt und verfault. In dem verfaulten Gewebe bilden sich die weißen bis rahmfarbenen Sklerotien.

Bekämpfungsversuche mit Quecksilberchlorid und fungiziden Mitteln des Handels ergaben, daß die Sklerotien ziemlich widerstandsfähig sind.

W. Müller.

Monteith, J. and Dahl, A. S. A comparison of some strains of *Rhizoctonia solani* in culture. (Ein Vergleich verschiedener Herkünfte von *Rh. sol.* in künstlicher Kultur.) Journal of Agric. Res., Bd. 36, S. 897—903, 1928.

9 Herkünfte des Pilzes (2 von Gras, 6 von Kartoffeln, 1 von Erbse) wurden auf Kartoffel-Dextrose-Agar auf ihre morphologischen und physiologischen Eigenschaften untersucht. Die auftretenden Unterschiede waren aber nicht genügend groß und feststehend, um die Aufstellung von Stämmen zu ermöglichen.

W. Müller.

Haymaker, H. H. Relation of toxic excretory products from two strains of *Fusarium lycopersici* Sacc. to tomato wilt. (Beziehung zwischen den toxischen Stoffen von zwei Stämmen von *Fusarium lycopersici* und der Tomatenwelkekrankheit.) Journal of Agric. Res., Bd. 36, S. 697—719, 1928.

Es konnte eine deutliche Korrelation zwischen der Pathogenität des Pilzes und der Toxität seiner Stoffwechselprodukte festgestellt werden. Diese bestand: 1. in der Ähnlichkeit der Krankheitssymptome; 2. in der Beziehung der verschiedenen Stämme des Erregers zum Welken;

3. in dem ähnlichen Verhalten von anfälligen und resistenten Sorten dem Erreger wie auch den toxischen Stoffen gegenüber; 4. in der Beziehung der Temperatur zum Welken.

Die Versuche geben einen Beweis dafür, daß das Welken, wenigstens zum Teil, in den toxischen, von Pilze gebildeten Stoffen seine Ursache hat.

W. Müller.

Lehman, S. G. Frog-eye leaf spot of soy bean caused by *Cercospora* diazu Miura. (Froschaugen—Blattfleckenkrankheit der Sojabohne.) Journal of Agric. Res., Bd. 36, S. 811—833, 1928.

Krankheitsbild: an den Blättern rundliche oder eckige nekrotische Flecke; sie sind zuerst rötlichbraun, später hellbraun, aschbraun oder auch weiß und von einem schmalen rötlichbraunem Rand umgeben. An den Stengeln sind die Flecke zuerst rot mit einem schwarzen Rand, später blaß-rauchgrau mit einem schmalen roten und einem schwarzen Rande.

Der Befall kann bis 25 % und mehr der gesamten Blattfläche betragen. Überwinterung des Pilzes wohl an Blättern und Stengeln und im Samen. Zur Bekämpfung wird empfohlen: 1. Unterpflügen der Rückstände zur schnellen Verwesung; 2. 2—3 jähriges Aussetzen des Anbaues; 3. Anbau frühreifender (diese leiden weniger stark) und widerstandsfähiger Sorten.

Der Pilz wird genau beschrieben, ebenso sein Verhalten auf künstlichen Nährsubstraten.

W. Müller.

Haymaker, H. H. Pathogenicity of two strains of the tomato-wilt fungus, *Fusarium lycopersici* Sacc. (Pathogenität von zwei Stämmen des Erregers der Tomatenwelkekrankheit.) Journal of Agric. Res., Bd. 36, S. 675—695, 1928.

Die beiden Herkünfte wiesen in der Kultur deutliche Unterschiede in ihren Eigenschaften auf; in der Pathogenität war Stamm A stets überlegen. Während Stamm A sehr konstant war, zeigte Stamm B eine große Variabilität in seiner Erscheinung und Pathogenität. Da keine Beständigkeit in den Unterschieden bestand, und die Virulenz beider Stämme gegenüber den untersuchten Tomatensorten gleichförmig variierte, so ließen sich die beiden Herkünfte nicht als Varietäten oder Formen des Pilzes auffassen.

W. Müller.

Weston, W. H. and Weber, G. F. Downy mildew (*Sclerospora graminicola*) on Everglade millet in Florida. (Falscher Mehltau an „Everglade“-Hirse.) Journal of Agric. Res., Bd. 36, S. 935—963, 1928.

Als neuer Wirt dieses Pilzes, der an einer Reihe verwandter Gramineen schon lange bekannt ist, wurde die „Everglade“-Hirse, *Chaeto-*

chloa magna (Griseb.) Scribner (*Setaria magna* Griseb.) festgestellt. Das Krankheitsbild, die Morphologie und Biologie des Pilzes werden ausführlich beschrieben.
W. Müller.

Mackie, W. W. Inheritance of resistance to rusty blotch in barley. (Vererbung der Resistenz gegen die Rostpustelkrankheit bei Gerste.) Journal of Agric. Res., Bd. 36, 965—975, 1928.

Der Erreger dieser Krankheit ist *Helminthosporium californicum* Mackie und Paxton.

Es wurden gekreuzt die unanfällige Sorte „Chevalier“ mit der anfälligen Sorte „Abyssinian“ und reziprok. Die F_1 -Generation war nicht befallen. F_2 spaltete 3 (unanfällig): 1 (anfällig) auf; die Resistenz beruht also auf einem und zwar dominanten Faktor. Die F_3 -Generation bestätigte dieses Verhältnis.
W. Müller.

Alcock, N. L. and Martin, M. S. A seed-borne disease of clover (*Trifolium repens* L.). Trans. Bot. Soc. Edin., Bd. XXX, Heft 1, 1928, S. 13—18, mit 1 Tafel.

Im Jahre 1927 wurden Weißkleesamen aus Mitteleuropa und Neuseeland erhalten, die von einer *Sclerotinia*-Art befallen waren. Dieser Pilz bildete ein Dauermyszel unter der Samenhaut, und in Kulturen erzeugte er zuerst kleine schwarze Sklerotien, aus welchen sich rötlich-braune Apothezien entwickelten. Die mittlere Größe der Asken war 186μ und der Askosporen $16,8 \mu$. Im ganzen stimmte der Pilz mit *Sclerotinia trifoliorum* überein, doch waren die Apothezien etwas kleiner. Eine künstliche Verseuchung und Reisolierung des Pilzes ist gelungen.

Mary J. F. Wilson, Edinburgh.

Wright, J. The causal parasite of the lily disease. Trans. Bot. Soc. Edin., Bd. XXX, Heft 1, 1928, S. 59—65, mit 1 Textabb.

Verfasser weißt auf einen Ausbruch der durch *Botrytis* verursachten Lilienkrankheit hin, deren Erreger seit Jahren als *Botrytis cinerea* angesehen worden ist. Sowohl die Krankheitssymptome als auch die Eigenschaften des Pilzes stimmen mit der Beschreibung von Marshall Ward überein. Der Pilz ist von den in Bermudas und Japan auf Lilien parasitischen Arten wesentlich verschieden, und wird jetzt als eine neue Art, *Botrytis elliptica* (Berk.) Wright, beschrieben. Als Schutz gegen diese Erkrankung wird eine Bespritzung mit 2% $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$ Lösung empfohlen; befallene Pflanzen sollten sofort entfernt und verbrannt werden.

Mary J. F. Wilson, Edinburgh.

Weston, W. H. und Weber, G. E. Downy Mildew (*Sclerospora graminicola*) on Everglade Millet in Florida. Journal of Agricultural Research, Bd. 39, 1928, S. 935—963, 2 Tafeln, 4 Abb.

Die Verfasser haben an der Hirseart *Chaetochloa* (*Setaria*) *magna* im Staate Florida den durch *Sclerospora* verursachten falschen Mehltau vorgefunden und längere Zeit in seinem Verhalten unter subtropischen Verhältnissen beobachtet. Dabei ergab sich, daß in Florida sowohl die Entwicklung der Konidien wie die der Oosporen die gleiche ist wie anderwärts. Der Befall des Grases mit dem Pilze ist üblicherweise ein massiger. Daneben kann aber auch ein spärlicher, bisher wahrscheinlich übersehener Befall in Form von kleinen Blattflecken stattfinden. Aller Wahrscheinlichkeit nach fällt dem letzteren eine erhebliche Rolle bei der Verbreitung des Parasiten zu. Die Oosporen erwiesen sich nach 9-monatlicher Ruhezeit noch durchaus geeignet zur Verseuchung von *Chaetochloa*-Sämlingen. Sorgfältige Nachforschungen haben ergeben, daß entgegen der Erwartung in Florida der Pilz nur auf die Immergrünhirse beschränkt bleibt. In die Annahme, daß der Pilz aus Europa eingeschleppt worden ist, setzten die Verfasser Zweifel. Eine Gefahr für die angebauten Hirsearten liegt zur Zeit nicht vor. Bei der Abänderungsfähigkeit der den falschen Mehltau hervorruufenden Pilze erscheint aber Vorsicht am Platze.

Hollrung-Halle.

Mackie, J. B. Localisation of Resistance to Powdery Mildew in the Barley Plant. *Phytopathology*, 18. Bd., 1928, S. 901—910, 3 Abb.

Mackie hat den Versuch unternommen, Anhaltspunkte für die Ausfindigmachung einer gegen *Erysiphe graminis* widerständigen Gerstenzüchtung zu gewinnen. Anlaß dazu bildete die in Kalifornien zuweilen vollständige Vernichtung der Gerstenernte durch den echten Mehltau. Er arbeitete mit 8 Sorten von *Hordeum vulgare*. Sie bekundeten einen verschiedenen Grad von Widerständigkeit gegen den Pilz, der sich aber nicht auf morphologische Eigenarten der Blätter zurückführen ließ. Verwundung in Gestalt von Epidermiswegnahme förderte den Befall (wie seinerzeit schon Salmon nachgewiesen hat, d. Ref.). Eintritt der Mehltauhyphe durch die Spaltöffnungen konnte niemals beobachtet werden. Verfasser hält die Heranzüchtung von Varietäten, die an einer gegebenen Örtlichkeit Immunität gegen *E. graminis* besitzen, für möglich. Er hält aber auch für nicht ausgeschlossen, daß diese Eigenschaft durch Umstände, welche die Lebens eigenart der Gerste beeinflussen, eine Abänderung erleidet. Den mechanischen Verletzungen und dem auf ihnen beruhenden „Xenoparasitismus“ spricht er die Fähigkeit ab, an immunen Varietäten eine allgemeine Verseuchung mit Mehltau aufkommen zu lassen.

Hollrung-Halle.

Mencacci, M. Sopra alcuni tentativi di lotta contro il „mal del piede“, del frumento. *Bolletino della R. Stazione di patologia vegetale*, 8. Jahrgang 1928, S. 312.

Es wurden Versuche mit verschiedenen chemischen Mitteln zur Bekämpfung der Fußkrankheit des Getreides auf 3 Versuchsfeldern durchgeführt und zwar mit Streumitteln, weil der Verfasser der Ansicht ist, daß Spritzmittel für die landwirtschaftliche Praxis zu umständlich seien. Die Mittel wurden einige Tage vor der Aussaat ausgestreut und durch Einhacken in den Erdboden gebracht. Bei den Versuchen der Vegetationsperiode 1926/27 kamen folgende Mittel zur Verwendung: Kuprichlorid (100 kg und 150 kg je ha), Kupfersulfat (100 kg je ha und 150 kg je ha), Bleiarsenat (75 kg je ha) und Calciumcyanamid (300 kg je ha). Ob diese Mittel gegen die Fußkrankheit des Getreides wirksam sind, konnte 1926/27 nicht mit Sicherheit entschieden werden, weil die echte Fußkrankheit nicht genügend stark auftrat. Die Mittel schädigten den Aufgang des Getreides, sodaß Mindererträge die Folge waren. Der Verfasser glaubt jedoch, daß durch diese Mittel vielleicht Mehrerträge hätten erzielt werden können, wenn die Krankheit aufgetreten wäre. — Bei den Versuchen 1927/28 kamen folgende Mittel zur Anwendung: Kuprichlorid (50 kg je ha), Kupfersulfat (50 kg und 75 kg je ha), Bleiarsenat (50 kg je ha), Schwefel (50 kg je ha) und Natriumarsenit (40 kg je ha). Auch bei diesen Versuchen wurde der Aufgang des Getreides durch die Anwendung der Mittel geschädigt. Da jedoch die Fußkrankheit des Getreides auftrat (*Ophiobolus graminis* Sacc. und *Leptosphaeria herpotrichoides* de Not.), so konnten durch die Behandlung teilweise geringe Mehrerträge erzielt werden und zwar durch Anwendung von Kupfersulfat. Natriumarsenit und Bleiarsenat wirkten gleichzeitig gegen eine Wurzellaus des Getreides (*Pentaphis trivialis* Pass.) und gegen die Getreideameise (*Aphaenogaster barbara* L.), sodaß auch auf den mit diesen Mitteln behandelten Parzellen Mehrerträge erzielt wurden, obwohl die Mittel gegen die Fußkrankheit des Getreides nicht wirksam waren.

Dr. Crüger, Königsberg (Pr.)

Ludwigs, K. Mehltau an Hortensien. Der Blumen- und Pflanzenbau, 1927, S. 266 und 295.

Pape, H. Mehltau an Hortensien. Eine neue Seuche der Topfpflanzenkulturen. Die Gartenwelt, 1927, S. 732 und 759, 3 Abb.

Aus den Mitteilungen geht hervor, daß sich der Hortensienmehltau, mit dessen Verbreitung und Biologie sich eine in dieser Zeitschrift (Bd. 38, 1928, S. 78—83) erschienene Arbeit von S. Blumer befaßt, in den letzten Jahren auch in Deutschland ausgebreitet hat und stellenweise schon stark aufgetreten ist. Es besteht die Wahrscheinlichkeit, daß dieser Mehltau aus Belgien, außerdem auch aus Holland und Frankreich mit Stecklingspflanzen nach Deutschland eingeschleppt worden ist. Auch in Deutschland hat sich eine verschieden starke Anfälligkeit der Sorten gezeigt. Bei der Bekämpfung der Krankheit befriedigte

staubförmiger Schwefel. Mit Erysit und „Vomasol S“ ließ sich eine weitere Ausbreitung der Krankheit verhindern.

Elßmann, Weißenstephan.

e. Ustilagineen.

Griffiths, Marion, A. Smut susceptibility of naturally resistant corn when artificially inoculated. (Brandanfälligkeit bei natürlich widerstandsfähigen Maissorten, wenn sie künstlich infiziert werden.) Journal of Agric. Res., Bd. 36, S. 77—89, 1928.

Mehrere geselbstete Maissorten, die als widerstandsfähig gegen den Beulenbrand, *Ustilago zeae*, bekannt waren, ferner deren Kreuzungen untereinander und mit anfälligen Sorten wurden mit Sporenaufschwemmungen des Pilzes infiziert, indem diese durch Stichwunden in das junge Gewebe der Pflanze hineingebracht wurden. So wurde in allen Fällen ein sehr starker Befall erzielt, während in den Kontrollen mit natürlicher Infektion die resistenten Sorten nur wenig erkrankten. Auch trat kein Unterschied im Befall auf, ob die Kulturen aus einheimischer oder fremder Herkunft des Pilzes gezogen waren, ferner ob die Herkünfte einzeln oder gemischt zur Infektion verwandt wurden.

Verfasser kommt zu der Schlußfolgerung, daß der starke Befall der sonst widerstandsfähigen Sorten nicht auf der Verwendung physiologischer Formen des Pilzes aus anderen Gegenden beruhte, sondern seine Ursache in der Art der künstlichen Infektion in das junge Gewebe hatte.

W. Müller.

f. Uredineen.

Allen, Ruth, F. A cytological study of *Puccinia glumarum* on *Bromus marginatus* and *Triticum vulgare*. (Eine zytologische Untersuchung von *Puccinia glumarum*.) Journal of Agric. Res., Bd. 36, S. 487—513, 1928.

Verfasserin gibt an Hand von fixiertem Material eine eingehende Beschreibung des ganzen Lebenszyklus des Pilzes und vergleicht dann kritisch ihre Befunde mit denen anderer Autoren.

W. Müller.

Botke, J. Andijvie- en Cichoreiroest. Tijdschr. Plantenziekten 1925, 31. Bd., S. 251—258, 2 Abb.

Puccinia Endiviae Pass. richtete in den Endivienpflanzungen in Groningen großen Schaden an. Von *P. Cichorii* (D. C.) Ball unterscheidet sie sich durch einen längeren Teleutosporenstiel. Ob die 2. Art auf die Endivie und die erstere auf Cichorie übergehen kann, muß erst untersucht werden.

Matouschek.

C. Beschädigungen und Erkrankungen durch Tiere.

1. Durch niedere Tiere.

a. Würmer (Nematoden und Regenwürmer usw.).

Gante, Th. Eine Älchenkrankheit an *Phlox decussata* hort. Der Blumen- und Pflanzenbau, 1927, S. 261, 3 Abb.

An einer größeren *Phlox*-Gruppe wurde eine Krankheit beobachtet, als deren Urheber *Tylenchus dipsaci* Kuhn festgestellt werden konnte. Die Älchen ließen sich im Stengel und in den Blättern der kranken Pflanzen nachweisen. Verfasser teilt seine Beobachtungen über die auffallenden Veränderungen an Trieben und Blättern mit. Als Bekämpfungsmaßnahme kommt nur Entfernen der kranken und der nächststehenden gesunden Pflanzen eventl. des ganzen Bestandes in Frage. Da das Älchen auch noch andere Pflanzenarten befällt, ist vor der Neubepflanzung eine Entseuchung des Bodens mit Schwefelkohlenstoff ratsam.

Eißmann, Weißenstephan.

d. Insekten.

Escherich, K. Eine Laubheuschrecke (*Barbitistes constrictus* Br.) als Kiefernschädling. Zeitschr. f. ang. Entomologie, Bd. 13, Heft 3, 1928.

Referat über eine Arbeit von Kozikowski, nach der vor Escherichs früher ausgesprochenen Meinung, *Barbitistes* könne in Nonnenrevieren wegen der reichlich vorhandenen Fleischnahrung vermehrt auftreten, die Auffassung von Baer den Vorzug verdient. Nach Baer haben die gleichen günstigen Bedingungen die stärkere Vermehrung der Nonne und der Heuschrecke verursacht.

Weber, Bonn.

Sacharov, N. L. Einiges über die Schädlinge der Schmetterlingsgattung

Biston Leach. La défense d. plantes, Leningrad, 2. Jg., 1925, S. 83—84. In russ. Sprache.

Im Gouvernement Saratov a. d. Wolga erschienen 1921 unzählige Raupen in den Parkanlagen, Gärten und Wäldern. Die befallenen Bäume verloren ihre Blätter, alles war mit dichtem Gespinnst überzogen. 4 Jahre nacheinander Verwüstungen, sodaß viele Wälder eingingen. Es handelte sich um folgende, bisher wenig beachtete Schädlinge: *Biston hirtarius* Cl., *B. hispidarius* F., *B. pomonaeus* Hb., *Exaereta ulmi* Schff., *Figalia pedaria* F. und *Anisopteryx aescularia* Schff. Nur 1 Generation haben die *Biston*-Arten; Überwinterung der Puppen; noch bei tiefer Temperatur schlüpfen die Falter. Die Weibchen aller genannten Arten legen sehr viele Eier; Verpuppung im Juni. — Bekämpfung durch Parisergrün mit Kalk sich bewährend. 1923 ein großes Absterben der Schädlinge infolge einer bakteriellen Erkrankung; 1924 gab es keine Schädlinge mehr, wohl aber in weiteren angrenzenden Ge-

bieten. Leider traten nach der Katastrophe Borkenkäfer in Menge auf: *Eccoptogaster intricatus* Kch., *E. scolytus* F. und in Gärten *E. mali* Behst. Matouschek.

Holloway, T. E., Haley, W. E. und Ingram, J. W. The Application of Sodium Fluosilicate by Airplane in an Attempt to control the Sugar-Cane Moth Borer. Flugblatt Nr. 45 des Ackerbauministeriums der Vereinigten Staaten in Washington, 1928, 7 S.

Der im großen, auf 2000 ha, durchgeführte Versuch lieferte einen Mißerfolg. Nur 28,2 v. H. der vorhandenen Raupen wurden vernichtet und die Zuckerrohrpflanzen so erheblich beschädigt, daß die beteiligten Farmer Einspruch gegen eine weitere Fortführung des Versuches erhoben. Die geringe Wirkung wird auf das starke Vermehrungsvermögen des Schädigers zurückgeführt. Hollrung-Halle.

Nowopolskij, E. V. *Tmetocera ocellana* F. La défense d. plantes, Leningrad, 2. Jg., 1925, S. 66—69, 1 Taf., 2 Abb. In russ. Sprache.

Der Schmetterling *Tmetocera ocellana* schädigt auf Krim als Raupe die Obstbäume, ja auch Früchte werden vernichtet. Verschiedene Pflanzenorgane werden durch Gespinstfäden verbunden. Mitte Mai die ersten Falter, die die Eier einzeln auf die Unter- und Oberseite der Blätter ablegen. Nach 6—8 Tagen Raupen, die 20—30 Tage leben. Verpuppung unter Rinde der Obstbäume. Nach 9 Tagen Falter der 2. Generation, die Ende Juli fliegt. Raupen dieser Generation überwintern und verpuppen sich im Mai. Die Raupen schädigen 3 Monate, die der 1. Generation nur 1 Monat. Überwinterung der Raupen der 2. Generation in Gespinstströhen bei Blütenknospen. Eine Ichnemonide ist der natürliche Feind. Die Raupen schädigen meist an Apfelbäumen. Man spritze vor der Blüte, dann Anfang Juni und Ende Juli.

Matouschek.

Eidmann, H. Eizahl und Eireifung einiger forstlich wichtiger Schmetterlinge. Zeitschr. f. angew. Entomologie, Bd. 13, 1928, Heft 3.

Eine vorläufige Mitteilung, die sich mit der für die Beurteilung der Ausbreitung und zukünftigen Entwicklung einer Kalamität wichtigen Frage der Eizahl beschäftigt.

Nach einer kurzen Besprechung der Anatomie der weiblichen Geschlechtsorgane der Schmetterlinge stellt Verfasser fest, daß bei frisch geschlüpften Schmetterlingen stets nur ein gewisser Prozentsatz der Eier legereif sind. Die Reifezone in den Ovarien geht ganz allmählich in die Zone der unreifen Eier über. Schon wenige Tage nach dem Schlüpfen ändert sich das (Forleule), die Reifezone setzt sich scharf von der Zone der unreifen Eier ab, und bei Tieren, die die Eiablage beendet haben, bleibt immer noch eine Anzahl unentwickelter Eier im Ovar zurück.

Es darf also aus der Eizahl in den Ovarien nicht ohne weiteres auf die Zahl der abzulegenden Eier geschlossen werden, um so mehr, als sich in dem oben geschilderten Verhalten die verschiedenen Schmetterlingsarten durchaus nicht völlig gleichen. Weber, Bonn.

Belosselskij, Z. G. Zur Biologie einiger dem Gartenbau schädlicher **Tortriciden**. La défense des plantes, Leningrad, 2. Jg., 1925, S. 217 bis 226, 2 Tab. In russ. Sprache.

Die Tortricide *Acalla variegana* überwintert im Eistadium. Die verschiedenen Raupenstadien schädigen besonders an Aprikosen; sie werden eingehend beschrieben. — Der Wickler *Cacoecia rosana* L. schädigt stark die Schwarzkirsche. Bekämpfung mittels Nikotindämpfen erfolgreich. Matouschek.

Huff, C. G. Nutritional studies on the seed-corn maggot, *Hylemyia ciliarura* Rondani. (Untersuchungen über die Ernährung der Saatkornmade.) Journal of Agric. Res., Bd. 36, S. 625—630, 1928.

Zur Entwicklung und Verpuppung der Larven ist das Vorhandensein von Bakterien an sich (lebende oder tote) nicht erforderlich; sie machen wohl nur das Substrat für die Larven zugänglich, denn auf teilweise zersetztem und mit Hitze sterilisiertem Substrat (Kartoffel, Erbsen- und Bohnensamen) konnten sie sich entwickeln; ebensogut aber auch auf steril wachsenden Sämlingen von Bohnen und Erbsen. W. Müller.

Hill, C. C. and Smith, H. D. Status of the parasites of the Hessian fly, *Phytophaga destructor* (Say), in Pennsylvania, Maryland and Virginia. (Über die Parasiten der Hessenfliege.) Journal of Agric. Res., Bd. 36, S. 151—155, 1928.

An Hand von 10jährigen Beobachtungen wurde für die genannten Gebiete festgestellt, daß die Frühjahrsgeneration der Hessenfliege im Durchschnitt zu 62% parasitiert war. Die Gesamtsterblichkeit belief sich auf 96%; die Ursachen hierfür ließen sich nicht genau feststellen, doch kommen auch hier noch unzweifelhaft Parasiten in Frage.

Von den 18 Parasiten aus der Ordnung der Hymenopteren ist der wichtigste *Platygaster vernalis* (Myers); es folgen *Eupelmus allynii* (French), *Merisus destructor* (Say), *Pleurotropis epigonus* (Walker), *M. febriculosus* (Girault) und *Tetrastichus carinatus* (Forbes); die übrigen kommen seltener vor.

Als Parasit der Herbstgeneration wurde fast nur *Platygaster hiemalis* (Forbes) gefunden, mit einem Befall von 28% im Durchschnitt von 9 Jahren. W. Müller.

Fenton, T. A. and Dunnam, E. W. Dispersal of the cotton-boll weevil, *Anthonomus grandis* Boh. (Verbreitung des Baumwollsamenskapsel-Rüßlers.) Journal of Agric. Res., Bd. 36, S. 135—149, 1928.

In zweijährigen Beobachtungen wurde die Flugzeit des Käfers festgestellt. Eine Reihe von Faktoren wurde auf ihre Einwirkung auf die Verbreitung des Käfers untersucht. W. Müller.

Fulton, B. B. The apple curculio and its control by hogs. (Der Apfel „curculio“ und seine Bekämpfung mit Schweinen.) Journal of Agric. Res., Bd. 36, S. 249—261, 1928.

Nach einer Literaturübersicht gibt Verfasser eine ausführliche Beschreibung der Schädigung und der Lebensgeschichte des Käfers (*Conotrachelus nenuphar* Herbst).

Bekämpfungsversuche mit Arsen, durch Kulturmaßnahmen und durch Vernichten anderer Wirtspflanzen ergaben keinen Erfolg.

Ein Vernichten der in den abgefallenen Früchten enthaltenen Insekten geschieht am besten durch Schweine, die im Vorsommer in den Obstgärten gehütet werden. In solchen Obstgärten trat im nächsten Jahre der Käfer nur in ganz geringem Umfange auf. W. Müller.

F. S. Bodenheimer, Ist *Lixus algerus* C. ein Schädling? Zeitschr. f. angewandte Entomologie, Bd. 13, Heft 3, 1928.

Die Arbeit behandelt die Frage, ob der an *Vicia faba* lebende Rüsselkäfer *Lixus algerus* mit für die in Palästina regelmäßig bei dieser Kulturpflanze eintretenden Mißernten verantwortlich gemacht werden kann. Nach einer Beschreibung des Käfers und seiner Entwicklungsstadien wird einiges zu seiner Biologie beigebracht (Zyklus von 2—3 Generationen, Entwicklungsdauer 2 Monate).

Vergleichende statistische Untersuchungen des Ertrags befallener und nicht befallener Bohnen führen zu dem Schluß, daß der Käfer keinen Schaden anrichtet. Erklärlich ist das dadurch, daß zur Eiablage nur ein kleines Loch in den Stengel gebohrt wird und die Larve nur in dem ernährungsphysiologisch unbedeutenden Mark frißt. Weber, Bonn.

K. Kleine. Prüfung neuer chemischer Mittel zur Bekämpfung des Kornkäfers, *Calandra granaria*. Zeitschr. f. angew. Entomologie, Bd. 13, Heft 3, 1928.

Es wurden folgende Mittel geprüft: Areginal (J. G. Leverkus), Diametan (Agfa. J. G. Höchst), Anilinöl (J. G. Leverkus), Kornkäferbekämpfungsmittel Bl. 58 (J. G. Wolfen), Bl. 57 (dto.), C 13 (J. G. Leverkus).

Areginal wirkt unbedingt tödlich nur im luftdicht abgeschlossenen Raume, in der Praxis werden nur Teilerfolge möglich sein, wiederholte Vergasung ist unvermeidlich.

Diametan wirkt ebenfalls nur im luftdicht abgeschlossenen Raum sicher, dringt aber außerdem nur sehr wenig in das geschichtete Getreide ein, eine durchgreifende Wirkung ist daher ausgeschlossen.

Anilinöl wirkt tödlich auf die Käfer, sofern diese mit dem Öl oder den Gasen einige Zeit in Berührung kommen. In der vorgeschriebenen Verdünnung wirkt es unvollkommen. Lästig ist seine Giftigkeit.

Bl 58. Das Mittel ist unbrauchbar, weil es viel zu schnell verdunstet.

Bl 57, wie bei Bl 58 werden nur die Tiere abgetötet, die sich mit dem Mittel beschmutzen. Da das in der Praxis nur selten zu ermöglichen ist, gilt dasselbe wie von Bl 58.

C 13, wie Bl 57 und 58.

Fast durchweg werden durch die Mittel Keimfähigkeit und Triebkraft des Getreides mehr oder weniger herabgesetzt. Weber, Bonn.

Escherich, K. *Otiorhynchus scaber* L. (*septrionis* Hbst.) als Tannenschädling. Zeitschr. f. ang. Entomologie, Bd. 13, Heft 3, 1928.

Der in der forstentomologischen Literatur nur beiläufig erwähnte Rüsselkäfer hat im Forstamt Erling (Oberbayern), die in einem Fichtenbestand horstweise untergepflanzten 4-jährigen Tannen fast sämtlich tot gefressen.

Die Käfer fressen sowohl an den Nadeln wie an der Rinde der Stämmchen und Triebe und erzeugen ungewöhnlich schwere Verwundungen, von denen einige charakteristische Bilder der Arbeit beigegeben sind.

Die Biologie der Larve und des Käfers ist noch nicht geklärt.

Weber, Bonn.

Dr. G. Wülker. Zur Kenntnis der Stachelbeerblattwespen, mit 14 Abb. Zeitschr. f. angew. Entomologie, Bd. XIII, Heft 3, 1928.

Die Arbeit beschäftigt sich mit den beiden Stachelbeerblattwespen *Pteronidea ribesi* (Stop.) und *Pristiphora pallipes* (Lep.).

Da eine Generation von *Pteronidea ribesi* bei günstiger Temperatur in etwa einem Monat abläuft, können in Mittel- und Süddeutschland vier (und Ansätze einer fünften) Generationen in einem Jahr aufeinander folgen; weiter nördlich bestehen regelmäßig nur 3 bzw. 2 Generationen. Die Abhängigkeit zwischen Temperatur und Entwicklungsdauer, die sich für jedes einzelne Stadium erkennen läßt, kommt auch zum Ausdruck bei Vergleich von Generationen aus klimatisch ungleichen Jahren, ferner bei experimentell unter verschiedener Temperatur durchgeführten Zuchten. Durch Feuchtigkeit und Ernährung tritt keine entscheidende Änderung im Entwicklungsablauf ein.

Die Eiablage der beiden Arten ist dadurch unterschieden, daß *Pt. ribesi* ihre Eier nur mit schmalen Einschnitten in die Blattrippen befestigt, während *Pr. pallipes* Eitaschen an den Blattkanten hervor-

bringt, die je ein Ei völlig umschließen. Entsprechend sind auch die Legesägen verschieden kräftig entwickelt, und zwar umgekehrt wie die Körpergrößen. Die Veränderung in den Dimensionen der Eier von *Pt. ribesi* während der Entwicklung ist gering; es erfolgt hier keine osmotische Flüssigkeitsaufnahme aus dem Blattgewebe, wie auch nach der Art der Anheftung wahrscheinlich ist. Die Eizahl schwankt bei *Pt. ribesi* zwischen 60 und 90, bei *Pr. pallipes* ist sie geringer. Parthenogenetische Eiablage führte auch in den Zuchten von *Pt. ribesi* stets zur Produktion von Männchen.

In der Larvenentwicklung sind bis zum Einspinnen 5 Häutungen, also 6 Larvenstufen zu erkennen, die, mit Ausnahme der länger währenden 5. und 6. Stufe, bei Sommertemperatur jede nur etwa 2 Tage in Anspruch nehmen.

Weitere Angaben betreffen den Häutungsvorgang, Nahrungsaufnahme, Kotablage, Atmung, Spinnakt, Kokonfärbung, Öffnung des Kokons beim Schlüpfen usw.

Aus bisherigen Veröffentlichungen werden als Parasiten der Stachelbeerblattwespen 3 Tachiniden und 26 Schlupfwespen namhaft gemacht, ohne daß für sie ein entscheidender Einfluß auf die Gradation der Schädlinge festzustellen ist.

Die weiblichen und männlichen Geschlechtsanhänge werden für *Pt. ribesi* im ruhenden und im vorgestreckten Zustand eingehend dargestellt.

Weber, Bonn.

2. Durch höhere Pflanzen.

d. Vögel.

- v. Vietinghoff-Riesch, Frhr. Das Verhalten paläarktischer Vögel gegenüber den wichtigeren forstschädlichen Insekten. (V.—IX.) Zeitschr. f. ang. Entomologie, Bd. 13, 1928, Heft 3.

Die vorliegenden Abschnitte behandelten die Elateriden, *Luperus pinicola* Dft., *Camponotus*, *Tortrix viridana* und *Lophyrus*. Es ist unmöglich, in einem kurzen Referat die zahlreichen, in der Arbeit enthaltenen Einzelheiten zu würdigen, als wichtig ist hervorzuheben, daß nach der Überzeugung des Verfassers die Rolle der Vögel im Rahmen der Biocönose doch eine sehr bedeutsame ist. Methodisch wichtig sind die Untersuchungen an *Luperus pinicola*, sie zeigen die außerordentliche Einseitigkeit des Fütterungsversuchs gegenüber der Freilandbeobachtung. Die Lebensgewohnheiten des Käfers gestatten es bloß Vögeln, die kolibriartig flatternd im Flug nach Insekten haschen (Grasmücken, Laubvögel), ab und zu spontan Kiefernblattkäfer als Nahrung aufzunehmen; Vögel, die die Nahrung vom Platz pickend aufnehmen, erbeuten den Käfer dagegen nicht. Der Fütterungsversuch mußte naturgemäß ganz andere Ergebnisse bringen.

Weber, Bonn.

III. Pflanzenschutz

(soweit nicht bei den einzelnen Krankheiten behandelt).

Swingle, H. S. Chemical changes in dusting mixtures of sulphur, lead arsenate and lime during storage. (Chemische Veränderungen in gemischten Staubmitteln von Schwefel, Bleiarsenat und Kalk während der Lagerung.) Journal of Agric. Res., Bd. 36, S. 183—192, 1928.

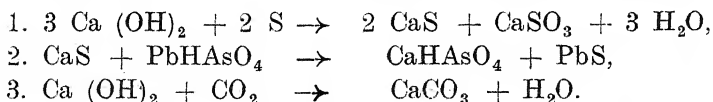
Ein vielfach angewandtes Staubmittel von zugleich fungizider und insektizider Wirkung besteht aus 80 % Schwefelpulver, 5 % Bleiarsenat und 15 % gelöschtem Kalk.

Bei längerer Lagerung tritt eine Verfärbung des in frischem Zustande hellgelben Mittels ein: es wird hellgrau und allmählich dunkelgrau bis schwarz.

Verfasser konnte hierbei folgende Veränderungen feststellen:
1. Qualitativ: das frische Mittel enthält nur elementaren Schwefel und nur geringe Mengen von Carbonat. Bei der Lagerung bildet sich Bleisulfid (PbS), das die Verfärbung hervorruft, ferner Sulfite und größere Mengen von Carbonat.

2. Quantitativ: am stärksten sind diese Umsetzungen im ersten Jahre der Lagerung; im zweiten finden sie garnicht mehr statt oder sind nur noch ganz minimal. Auch die Wasserstoffionenkonzentration steigt etwas, und zwar am stärksten während der Graufärbung, weniger während der Schwarzfärbung.

Für die genannten Umsetzungen ergeben sich folgende Formeln:



Da der kohlensaure Kalk sich mit Schwefel nicht zu Sulfid umsetzt, so wird durch die Bildung des kohlensauren Kalkes die des Bleisulfids und damit die dunklere Verfärbung hintangehalten. Diese ist also abhängig von der Stärke der Umsetzungen nach Formel 1. bzw. 3., für die die Bedingungen verschiedene sind. Umsetzung 1. tritt besonders bei hoher Temperatur ein, während Umsetzung 3. durch höhere Luftfeuchtigkeit und lockere Lagerung begünstigt wird.

3. Eine Herabminderung der Wirkung findet nicht statt; denn die Menge des umgesetzten Schwefels beträgt nie mehr als 0,5 %; und das Calciumarsenat hat die gleiche insektizide Wirkung wie Bleiarsenat.

4. Die Gefahr der Verbrennungsschäden der behandelten Pflanze durch das Arsen nimmt zu, je mehr Calciumhydroxyd zu Calciumkarbonat umgesetzt ist.

W. Müller.

Nolte, Dr. Kalk- und Mergeldüngung. 3. Auflage. Heft 5 der „Anleitungen der D.L.G.“. Verlag der D.L.G., Berlin SW. 11, Dessauer Straße 14. Preis 1,10 RM.

Die von A. Orth in erster und M. Hoffmann in zweiter Auflage herausgegebene Anleitung „Kalk- und Mergeldüngung“, die in ihrem Ursprung auf eine von der D.L.G. preisgekrönte Arbeit von M. Ullmann zurückgeht, liegt in neuer Auflage vor. Von der Absicht ausgehend sie zur Werbung für die Kalkdüngung zu nützen, wurde sie in ihrem Umfang auf das Wichtigste beschränkt. Sie verdient weite Verbreitung in den Kreisen der praktischen Landwirtschaft. D. Red.

Keßler. Pflanzliche Bedeutung der Bodenmeliorationen mittels Kalkdüngung. Nachr. d. Dtsch. Landw.-Gesellschaft für Österreich, 1925, H. 18, S. 2.

Kalkarme Böden neigen infolge schlechter Regelung des Wasser- und Luftgehaltes zum Verkrusten und Verschlämmen. Die Bodenkalkarmut begünstigt das Auftreten von Rübenwurzelbrand, Kartoffelschwarzbeinigkeit, die *Rhizoctonia*-Krankheit, die Bunt- oder Eisenfleckigkeit an Kartoffeln und die Bodensäurekrankheit. Von diesem Gesichtspunkt aus erscheint ein sachgemäßes Kalken als eine allgemeine pflanzen-schutzliche Maßregel. Matouschek.

Ong, E. R. de and Root, W. C. The effect of Calcium carbonate on Bordeaux mixture. Phytopathology, 15. Bd., 1925, S. 183.

Ein höherer Karbonatgehalt des verwendeten Kalkes beschleunigt das Absetzen der Kupferkalkbrühe wesentlich; der Kalk darf höchstens 20 % Wasser enthalten. Vermehrter Kupfervitriol verbessert die Schwebefähigkeit. Matouschek.

Hengl, F. Welche Lehren ergeben sich aus der heurigen Schädlingsbekämpfung im Weinbau. Die Landwirtschaft, Wien, 1925, S. 483 und 533.

Die Erfahrungen und Beobachtungen für das Jahr 1925 wurden auf der Bundespflanzenschutzstation in Wien vom Verfasser, der hier der Fachmann des Weinbaues ist, gesammelt. Nicht die schlechte Zusammensetzung der Bekämpfungsmittel, sondern deren mangelhafte Anwendung und auch die oft ungünstige Witterung sind die Ursache von schweren Schädigungen im Weinbaugebiete Österreichs. Man achtete nicht auf gründliche Traubenbespritzung im Kampfe gegen *Peronospora*, sodaß im August der Schaden stark hervorgetreten ist. Ganz versagten das Horstsche Kupferstaubmittel und die Zusätze Magnesiumverbindungen, Vinol und Lauge zur Kupferkalkbrühe. Bei der *Oidium*-Bekämpfung zeigte sich so recht der große Einfluß der vorbeugenden Bestäubung. Kolloidaler Schwefel und grober schnitten schlecht ab; gut be-

währte sich das „Schwefeln ins Nasse“ nach Weigl. Sauerwurm und Heuwurm wurden 1925 zum erstenmal großzügig im Gebiete mit Arsenmitteln bekämpft: Bei ersterem brachten die Pulvermittel infolge schwerer Niederschläge nach Behandlung geringere Abtötungsziffern als die Schweinfurtergrünbrühen, die dem Regen besser Stand hielten. Bezüglich des Heuwurmes wird mit Recht betont, daß der Winzer ein klares, überzeugendes Bild der Wirkung nur dann gewinnen kann, wenn unbehandelte Parzellen zum Vergleich genommen werden können; in praxi gibt es aber solche nicht. Oft wurde die Wirkung der Bekämpfung herabgesetzt dadurch, daß die Gescheine sich wegen des trockenen Winters verspätet entwickelt hatten und die erste Behandlung zu früh vorgenommen ward. Nach Streckung der Gescheine und dem Abfallen des Blütenkappchens war zu wenig Gift vorhanden. Behandelte man zu spät, so wurden die Gespinste vom Gifte nicht durchdrungen.

Matouschek.

Riehm. Prüfung von Trockenbeizvorrichtungen. Nachrichtenbl. f. d. deutschen Pflanzenschutzdienst, 1926, S. 17—18.

Eigene Prüfungen folgender Trockenbeizvorrichtungen ergaben gute Resultate: Trockenbeizsack Halle, Ideal I, Primus A und B, Lothrä und Kuko. Bezüglich der Leistungsfähigkeit und der Güte der geleisteten Arbeit ergaben sich naturgemäß kleinere Unterschiede, die tabellarisch zusammengestellt werden.

Matouschek.

Neues Saatbeizverfahren. Internat. Agrikult.-wissensch. Rundschau, N. F., Bd. I, 1925, S. 351—352.

Vermorel berichtet über Versuche an der Weinbaustation von Villefranche a. d. Saone: Feuchtverfahren sind zu verlassen. Auch das von der landw. Station zu Berkley empfohlene Kupferkarbonat wird nicht mehr von ihm angewendet; Verfasser gibt Vorzug dem neutralen essigsauren Kupfersalz („verdet neutre“), das sehr fein pulverisiert am Saatgut haften bleibt. Für 100 kg Weizen genügen 100—150 g des Salzes. Leichte Handhabung, geringe Verluste der Keimfähigkeit, sehr guter Erfolg gegen Kornfäule und Weizenbrand. Matouschek.

Nagel, W. Über die Einwirkung höherer Temperaturen während und nach einer Beize mit verschiedenen Beizmitteln. Angewandte Botan., Bd. 7, S. 304—319, 1925, 1 Diagramm.

Von 18—25° übt die Temperatur keine oder fast keine Wirkung aus auf die dosis curativa. Im Hg-Verbrauch ist ein großer Unterschied bemerkbar zwischen Segetan einerseits und andererseits Uspulun und Azetonquecksilberchlorid zugunsten des ersteren. Der Unterschied gleicht sich nach und nach wieder aus, sodaß bei 42° die gleiche niedere Hg-Menge von 0,006 % für alle 3 Präparate zur Sporenabtötung nötig

ist. Diese Temperatur führt die obengenannten, sich im Hg-Verbrauch verschieden verhaltenden Präparate zu einer gemeinsamen dosis curativa, und zwar beträgt diese für Uspulun und das erwähnte Chlorid bei 40° 0,009 % Hg. Das heißt: Bei dieser Temperatur sind die Unterschiede in der dosis curativa, die bei anderen Temperaturen groß sind, soweit ausgeglichen, daß der Hg-Verbrauch fast gleich wird und das Moment des Verbrauches an Hg bei der Auswahl eines Präparates für die Anwendung in der Praxis nicht in Frage kommt. Bei Kupfersalzen sind die zur dosis curativa nötigen Kupfermengen z. B. bei 18° C bedeutend größer als die entsprechenden Hg-Mengen. Bei 40° ist $\frac{1}{4}$ der Kupfermenge, bei 18° (0,56 % Cu gegen 2,2 %) nötig zur Sporenabtötung, bei 48° gar nur $\frac{1}{40}$. Trotz des geringen Verbrauches bei höheren Temperaturen sind die Kupfersalze nicht von praktischer Bedeutung.

Matouschek.

Reddy, C. S. and Holbert, J. R. Further experiments with seed treatments for sweet-corn diseases. (Weitere Versuche mit Saatbeizen gegen Krankheiten des Zuckermais.) Journal of Agric. Res., Bd. 36, S. 237—247, 1928.

Diese 1926 ausgeführten Versuche sind eine Ergänzung gleicher Versuche des Jahres 1925 (Journal of Agric. Res., Bd. 33, S. 769—779, 1926) zur Bekämpfung von *Diplodia zeae* an Zuckermais.

Die für die Gewächshausversuche benutzten Apparate werden genau beschrieben. Es kamen 3 Naß- und 23 Trockenbeizmittel zur Prüfung; die Wirkung wird in der Stärke der Infektion und dem Gewicht junger Pflänzchen angegeben.

Ein Feldversuch mit einem Trockenbeizmittel wurde mit 4 verschiedenen Aussaatzeiten durchgeführt, um den Einfluß verschiedener Temperatur und Bodenfeuchtigkeit festzustellen.

Die Ergebnisse eines weiteren Feldversuches mit 7 Trocken- und 2 Naßbeizen sprechen zu Gunsten der Anwendung von Trockenbeizen.

W. Müller.

Lindblom, A. Orienterande jämförande Försök med Insektbekämpningsmedel. Mitteilung Nr. 330 der Centralanstalt für ackerbauliches Versuchswesen in Stockholm, 1928, 33 S., 12 Abb. (Mit Zusammenfassung in deutscher Sprache.)

Zweck der Versuche war, die Wirksamkeit einer Reihe von Ätz- und Magengiften gegenüber den Eiern und Raupen des Kohlweißlings nachzuprüfen. Einbegriffen waren Jofurol (mit 2 und 4 v. H. Nikotin), Nicotoxin (mit 1 und 2 v. H. Nikotin), Nikosol (mit 1 v. H. Nikotin), Nikotinsulfat (mit 1 v. H. Nikotin) und Planta-xex (mit 1 und 2 v. H. Nikotin). Die besten Dienste gegen Kohlweißlingseier verrichtete Nikotinsulfat und Nikosol (wahrscheinlich Rohnikotin). Die geringe Klebe-

kraft dieser Mittel macht aber den Zusatz irgend eines Klebstoffes erforderlich. Gegen die Raupen hatte einfache grüne Seife, 0,75 v. H., die besten Leistungen zu verzeichnen. Als Magengift gelangten verschiedene Arsenverbindungen zur Prüfung. Es stellte sich dabei heraus, daß ihr Gehalt an As in keiner unmittelbaren Beziehung zur Wirksamkeit des Mittels steht. Die besten Erfolge hatte Kaisergrün (Schweinfurtergrün) und Uraniagrün (etwas abgeändertes Schweinfurtergrün) aufzuweisen, wobei die Wahrnehmung gemacht werden konnte, daß eine 3 v. H. enthaltende Brühe nur um wenig besser wirkte als die 1,5 v. H. und 0,75 v. H. enthaltende. Natriumarsenat, Bleiarsenat, Cuprodyl, Eisenarsenit und das Sturmsche Mittel verhalten sich in diesen Beziehungen abweichend. Lindblom schlägt schließlich vor, für die Bewertung der Bekämpfungsmittel einen Index aufzustellen, der sich ergibt aus der geringsten Menge des betreffenden Stoffes in 1 Liter Wasser, welcher eine 100 v. H. Wirkung aufweisen kann, und den Kosten für 100 Liter dieser Brühe. Auf diesem Wege wurde der Index ermittelt für Nikosol zu 1, für Nikotinsulfat zu 1,4, für Nikotoxin zu 4,0, für Jofurol zu 5,0, für Planta-Hex zu 15,6. Je niedriger der Index, um so brauchbarer das Mittel. Von den nikotinfreien Stoffen erreichte nur die Schmierseife einen zufriedenstellenden Index, nämlich 1,8.

Hollrung-Halle.

Parfentjev, I. A. Die Bekämpfung der Speicherschädlinge in Elevatoren.

La défense, d. plantes, Leningrad, 2. Jg., 1925, S. 102—205, in russ. Spr.

Zwei Liter 0,4 %igen Chlorpikrins pro 100 cbm des leeren Getreidesilos tötete bei 15—16° alle Entwicklungsstadien der Mehlmilbe und des Kornkäfers. Nach Anwendung einer stärkeren Konzentration füllte man $\frac{1}{2}$ —1 Stunde später das Getreide in langsamem Strahle ein, bis zu 5 m Höhe; man konnte eine völlige Vernichtung der Getreideschädlinge nachweisen. Das Chlorpikrin wirkte 24 Stunden lang, es wurde bei 5 Atmosph.-Druck mit einer Holderspritze versprüht, wobei der Strahl gegen Decke und Wände gerichtet wurde. Das desinfizierte Getreide kann ohne Schaden für Mensch und Tier verfüttert werden, die Backfähigkeit des Mehles leidet nicht. Matouschek.

Doran, W. L. Acetic acid as a soil disinfectant. (Essigsäure zur Boden-desinfizierung.) Journal of Agric. Res., Bd. 36, S. 269—280, 1928.

Als sehr gutes Bodendesinfektionsmittel erwies sich die Essigsäure in folgenden Fällen: sie schützte den Tabak vor der schwarzen Wurzelfäule (*Thielavia basicola*), der braunen Wurzelfäule (Ursache unbekannt) und der Saatbeetfäule (*Rhizoctonia solani* und *Pythium* sp.), sie erbrachte bedeutend höhere Keimungsprozente und verhinderte die

Saatbeetfäule (*Pythium* und *Rhizoctonia*) bei Gurke, Tomate und Salat; die gleichen Erfolge ergaben sich bei Aussaaten der Weißtanne.

Eine dauernde Erhöhung der Bodenazidität findet nicht statt; in kurzer Zeit sinkt sie auf die ursprüngliche Höhe zurück.

Die optimale Konzentration der Essigsäure beträgt 1–1,2% in einer Menge von 8 englischen Pfund einer 56%igen Handelsware auf 100 Quadratfuß.

Ein Kostenvergleich zwischen Essigsäure und des sonst als Desinfiziens gebräuchlichen Formaldehyds ergibt eine Ersparnis von rund 50% zu Gunsten der Essigsäure. W. Müller.

Doran, W. L. The growth of tobacco and brown root rot of tobacco as affected by timothy infusions of different ages. (Die Einwirkung von Timothee-Aufgüssen verschiedenen Alters auf das Wachstum und die braune Wurzelfäule des Tabaks.) Journal of Agric. Res., Bd. 36, S. 281–287, 1928.

Die braune Wurzelfäule des Tabaks wird als Folge von toxischen Zersetzungsprodukten aufgefaßt, die bei der Verwesung der Rückstände der Vorfrucht entstehen. Die Schädigung besteht in einer, oft nur vorübergehenden, Wachstumshemmung der Pflanze und einer Braunfärbung der Wurzeln.

Wurden Timotheeaufgüsse von verschiedenem Alter (1–12 Wochen) zu Tabak in sterilisiertem Boden zugegeben, so waren diese teils unschädlich, teils stark schädigend, je nach ihrem Alter, also je nach dem Grade der Zersetzung des Grases.

Die Wirkung gleichaltriger Aufgüsse war verschieden und zwar in Abhängigkeit von dem Mengenverhältnis der unterirdischen zu den oberirdischen Pflanzenteilen, die zu den Aufgüssen verwandt wurden, oder auch von der Temperatur, bei der die Zersetzung vor sich ging.

W. Müller.

Ginsburg, J. M. An apparatus for obtaining measured areas of sprayed foliage for chemical analyses. (Ein Apparat zur Gewinnung von ausgemessenen Stücken von bespritzten Blättern für chemische Untersuchungen.) Journal of Agric. Res., Bd. 36, S. 1007–1009, 1928.

Als Ersatz für den Planimeter zur Ausmessung von Blattflächen, einer sehr zeitraubenden und erst im Laboratorium auszuführenden Arbeit, hat Verfasser einen Apparat konstruiert, mit dem an Ort und Stelle runde Stücke aus den frischen Blättern ausgestanzt und gleichzeitig gezählt werden.

Vergleichende chemische Untersuchungen von bespritztem Material, das teils mit dem Planimeter ausgemessen und teils mit dem neuen Apparat hergestellt war (wobei keine Blattränder vorhanden sind), ergaben gleiche Resultate. W. Müller.

D. Sammelberichte (über tierische und pflanzliche Krankheitserreger usw.)

Russo, Giuseppe. Die wichtigsten Insektenschädlinge der Kulturen in der Dominikanischen Republik. Internat. Idw. Rundschau, N. f. 18, 1927, S. 880.

Citrus-Arten leiden im Gebiete besonders durch die Schildlaus *Chrysomphalus aonidum*. Sie hat folgende Feinde: den Pilz *Aschersonia* sp. und die Hymenoptere *Aspidiotiphagus lounsburyi*; ferner durch die Schildlaus *Selenaspidus articulatus* (Morg.). Die Blätter sind oft vom Käfer *Diaprepes spengleri* befallen. — *Persea gratissima* ist auf der Blattunterseite und entlang der Blattadern von *Pulvinaria piriformis* Ckll. und *Aspidiotus destructor* Sign. befallen. — *Theobroma Cacao* hat in *Pseudococcus virgatus* (Ckll.) deshalb einen argen Feind, weil er den Fruchtsiel, die Frucht und die jungen Triebe ansticht. Der Schädling verkriecht sich unter den Vorsprüngen des Baues, den eine Ameise aus Holz, Flechten oder Erdkrümchen am Stamme baut. Die Termiten *Colotermes* sp. greift alle Organe des Baumes an. — *Saccharum officinarum* wird stark von *Diatraea saccharalis* Fab. und von *Pseudococcus sacchari* (Ckll.) befallen; der letztere ist von der Blattscheide geschützt und saugt nächst der Halmknoten. — *Coffea arabica* wird an den Blättern durch die Larve der *Leucoptera coffeella* Guen. stark geschädigt; *Pseudococcus viridis* Green greift Jungtriebe an. — *Brasica*-Arten befrisst an den Blättern die Raupe der *Plutella maculipennis* Curt.; sie wird durch noch zu studierende Hymenopteren in Schach gehalten. — *Allium Cepa* leidet am meisten durch *Thrips tabaci* Ld., besonders in trockenen Jahren. — *Cocos nucifera* hat in der Raupe des Falters *Homaledra sabulella* Chamb. einen argen Feind; die Schildlaus *Aspidiotus obstructor* Signor. saugt in Mengen an der Blattunterseite, so daß die Blätter ganz vernichtet werden. Eine Bekämpfung beider Schädlinge ist schwer durchzuführen, da sie polyphag sind. Verfasser bittet um Bekanntgabe von Schmarotzerfeinden, welche eingeführt werden könnten. Im Gebiete wird letztgenannter Schädling nur bis zu 3 % vom Hymenopter *Aphelinus chrysomphali* Merc. vernichtet; *Scymnus*-Arten befallen nur die tote Schildlaus. — *Gossypium*-Arten leiden furchtbar durch *Pectinophora gossypiella* Sd., viel geringer ist der Kapselbefall durch die beiden Hemipteren *Dysdercus neglectus* und *D. andreae*. — *Phaseolus*-Arten leiden stark durch die Jasside *Empoasca mali* Le Baron im Sommer; im Winter befällt diese sehr stark der Pilz *Beauveria* (*Sporotrichum*) *globulifera*. Blätter werden durch *Diaprepes* angegriffen. — *Psidium Guajava* wird von der Coccide *Pulvinaria piriformis* Ckll. angegriffen; ihre Eier saugt eine andere Schildlaus aus. — 50% des Maises werden in den Magazinen durch verschiedene Insekten jährlich vernichtet, meist durch *Calandra oryzae* und *Sitotroga cerealella* (Oliv.);

erstere greift die Kolben auch auf dem Felde an, welche andererseits durch *Chloridea obsoleta* Fbr. als Larve stark zerfressen werden, sodaß anderen Insekten Zutritt verschafft wird. Jungtriebe leiden stark durch *Laphygma frugiperda* S. et A. und *Aphis* spp. — *Solanum Melongena* zeigt infolge Befalles der Blattunterseite durch *Corythaica monacha* Stal. starke Vergilbung der Blätter. Die Käfer *Epitrix parvula* Fbr. und *E. cucumeris* Harr. durchlöchern stark die Blätter. — *Mangifera indica* wird durch die blattbewohnende Schildlaus *Vinsonia stellifera* Wst. heimgesucht. — *Casimiroa edulis* (weiße Sapote) wird an den Trieben und Blättern stark befallen durch eine *Coccus*-Art, die auch die Rußtaubildung fördert. — Die Frucht der *Ananas* wird manchmal durch *Pseudococcus* sp. angegriffen. — Tomaten-Blätter werden regelmäßig von der Raupe des Großfalters *Protoparce sexta* Joh. angefressen. — Tabak-Blätter leiden sehr stark durch die gleiche Raupe, ferner durch die obengenannten *Epitrix*-Arten. — *Cucurbita*-Arten zeigen gekräuselte und gelbe Blätter, was auf *Aphis gossypii* Gl. zurückzuführen ist. Fast alle Organe der Pflanzen werden durch die Raupen des Falters *Margaronia hyalinata* L. durchbohrt. Matouschek.

Nowell, W. Diseases of crop-plants in the Lesser Antilles. (Krankheiten der Kulturpflanzen auf den Kleinen Antillen.) West India Committee, London (1923), 19 und 383 S., 152 Abb. Preis 13 sh.

Bei der Fülle von neueren Arbeiten über tropische Pflanzenkrankheiten kommt das Erscheinen zusammenfassender Handbücher einem wirklichen Bedürfnis entgegen. Wenn das vorliegende auch besonders für die Gegend, in der es entstand, bestimmt ist, so beschränkt sich seine Geltung doch nicht bloß auf diese, da sich die allgemeine Verbreitung der tropischen Pflanzenkrankheiten immer mehr herausstellt.

In seiner Anlage hat das Werk Ähnlichkeit mit dem von Butler für indische Verhältnisse und aus dortigen Erfahrungen geschriebenen Buche (Fungi and disease in plants; Calcutta and Simla, 1918). Es ist in zwei Teile eingeteilt, deren erster das Allgemeine über Pilze und Pflanzenkrankheiten, auch die durch Bakterien, Viruse, Nematoden usw. verursachten, und über die Vorbeugung und Bekämpfung der Krankheiten enthält. Der zweite Teil behandelt in besonderen Abschnitten die Krankheiten der Bäume (Kakao, Kokospalme, Citrusarten, Kaffee, Hevea, Obstbäume) und der übrigen Gewächse (Banane, Mais und Hirsearten, Baumwolle, Zuckerrohr, Wurzelgewächse, Hülsenfrüchte, Ananas, Tomate usw.). Besonders hingewiesen sei auf die Kapitel über Widerstandsfähigkeit und Anfälligkeit, über „entomogene“ Pilze und über die Beziehungen von Insekten zu Pflanzenkrankheiten, ferner auf die zusammenfassende Darstellung der Forschungen des Verfassers über die mit den Rotwanzen zusammenhängende Kapselkrankheit der

Baumwolle. Hier sind die inzwischen auch in andere Arbeiten übergegangenen Begriffe Stigmonose (direkte Wirkung von Wanzenstichen) und Stigmatomykose (hinzugekommene Infektion) zu erwähnen.

Die Darstellung ist streng wissenschaftlich gehalten, doch sind dabei auch die Krankheitsbilder klar herausgearbeitet und die praktischen Bekämpfungsmaßnahmen genau beschrieben. Alle wichtigeren Krankheiten sind durch sehr gute Photographien abgebildet. So ist das ganz moderne und gründliche Werk für jeden, der mit tropischen Pflanzenkrankheiten zu tun hat, unentbehrlich.

Morstatt, Berlin-Dahlem.

Podhorsky, J. Neues über die Douglasie in Europa. Allgem. Forst- und Jagdzeitg., 103. Jg., 1927, S. 255.

Eine Douglasien-Kultur läßt sich nur durch eine gute Verzäunung im starkbesetzten Rehwildrevier erhalten, da der Rehbock junge Bäume abschlägt bzw. die glatte Rinde abreibt, indem er das Stämmchen unten zwischen 2 Internodien zwischen seine Stangen nimmt und mit einem Male die Rinde ringsum abschürft, sodaß er das Gipfelstück abschält. Wie die Kultur nach 8—10 Jahren dem Rehverbiß entronnen ist, droht ihr noch die Gefahr des Schälens seitens des Hochwildes bis ins Stangenalter hinein. Die Schäden heilen leichter als bei der Fichte. Der Douglasie schädliche Insekten sind unbekannt. Spätfröste sind weniger gefährlich als Frühfröste, da sie gegen jene durch ihr späteres Austreiben geschützt ist.

Matouschek.

Ray, Georges. Production de l'essence de lavande dans le sud-est de la France. Cpt. rend. l'acad. d'agricult. de France, Paris, an. 1926, Nr. 36, S. 981, 1927.

Die Lavendel pflanzt man im südöstlichen Frankreich nach dem Weltkriege in Menge an. Die Weinberge von Cournonterral (Hérault), in der Windrichtung der Lavendelfelder gelegen, leiden nie durch Schädlinge, was wohl auf den Duft zurückzuführen ist. Die gefährlichsten Feinde der Lavendel im Gebiete sind die Raupe der *Sophronia humerella* und *Cuscuta minor*.

Matouschek.

Petri, L. Rassegna dei casi fitopatologici piu notevoli osservati nel 1926. Bollet. d. Real. Stazione di Patholog. veget. di Roma, Jg. 7, N. Ser. Nr. 1, 1927, S. 1—45, 2 Fig.

Die 1926 in Italien und dessen Kolonien bemerkten Schädlinge werden — nicht trocken — aufgezählt. In Italienisch Somaliland lebt auf *Gossypium Kuehneola gossypii* (Lg.) Arth., wo auch zum erstenmale die Kräuselkrankheit dieser Pflanze festgestellt ward.

Matouschek.

Rifat, Redjeb. Die gegenwärtig gefährlichsten tierischen Schädlinge der Kulturen in der Türkei. Internat. landw. Rundschau, 1927, S. 752.

Die Heuschrecke *Dociostaurus maroccanus* befällt in der Türkei 33 895 ha. Meist schlüpfen die Hüpfer Anfang April aus. Ortsübliche Bekämpfungsarten sind: Einsammeln der Eierpakete nach Umackerung des Bodens, Einfangen der Larven durch Leinwandstreifen, Bespritzungen der Gräser mit arsenhaltigen Giften, z. B. *Urania*, Auslegen vergifteter Köder, Zinkwände. — In 4 Distrikten sind *Hyponomeuta padellus* L. und *H. malinellus* Z. sehr schädigend; Bekämpfung durch Bespritzung der zarten Blätter mit arsenhaltigen Mitteln. — Berleses Kampfmethode gegen *Dacus oleae* ist eingeführt. — 382 864 ha Felder leiden durch Feldmäuse sehr. Man legt an den Eingängen ihrer Gänge aufgeweichte, mit unlöslichen Arsenverbindungen bestreute Köder aus.

Matouschek.

Güssow, H. T. Nachrichten über jüngst verzeichnete Krankheiten in Kanada. Internat. landw. Rundschau, 1927, S. 1005.

In West-Kanada ist *Berberis* ausgerottet. Auf rotem Hartweizen gibt es in anderen Gegenden viel *Puccinia graminis*, auf frühgesättem Ruby-Weizen wenig; kühle Nächte hemmen sie beim Marquis-Weizen. — Schwer leiden Kartoffeln durch die *Rhizoctonia*-Fäule, schwer im August *Rubus* durch Kräuselung und Mosaik. Auf der Niagarahalbinsel wird die Mosaikkrankheit auf Tomaten zur Plage.

Matouschek.

Staner, Pierre. Neue oder besonders bemerkenswerte Krankheiten aus Belgisch-Kongo. Internat. landw. Rundschau, 1927, S. 1005.

Das *Sclerotium Rolfsii* greift *Crotalaria*-Arten an, nicht aber *Cr. anagyroides*. — Auf *Cryptomeria* und *Araucaria* ist *Pestalozzia funerea* f. *discolor* zu sehen. Viel leiden die Blätter aller Sorten des Kapokbaumes *Eriodendron anfractuosum* durch *Colletotrichum* sp.; nur die Sorte „Randoe Lanang“ ist ganz widerstandsfähig. — Mit Saatgut aus Europa wurden eingeschleppt *Septoria apii* auf Sellerie und die kartoffelschädigenden Mikroben *Bacillus Solanacearum*, *B. phythothorus* und *B. caulivorus*.

Matouschek.

V. Gesetze und Verordnungen und besondere Einrichtungen (Organisation, Institute).

Centralanstalten für Jordbruksforsk. Flugblatt 133, beschäftigt sich mit dem sog. Kartoffelkrebs (*Synchytrium endobioticum*) in Schweden und teilt die Königl. Verordnung zur Verhütung weiterer Ausbreitung sowie der Vertilgung nach dem Erlaß vom 6. September 1928 mit.

Tubeuf.

ZEITSCHRIFT für Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz

mit besonderer Berücksichtigung der Krankheiten
von landwirtschaftlichen, forstlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen.

39. Jahrgang.

Mai 1929

Heft 5.

Originalabhandlungen.

Termiten als Schädlinge am Holz und der Schutz gegen sie.

Von Dr. phil. Dr. Ing. Friedrich Moll.

Mit 4 Abbildungen.

Auf der diesjährigen Konferenz der amerikanischen Holzimprägnierungsvereinigung, welche vom 22. bis 24. Januar zu Louisville in Kentucky tagte, gab Snyder, der bekannte Termitenforscher aus Washington, einen Bericht über neuere Arbeiten, die in mancher Beziehung einen wertvollen Beitrag zur Biologie dieser Schädlinge darstellen. Als bekannt kann man voraussetzen, daß die Termiten trotz ihrer Bezeichnung als weiße Ameisen, nicht diesen, sondern den Küchenschaben und Libellen am nächsten stehen, daß sie jedoch wie Ameisen und Bienen eine hochentwickelte soziale Gliederung aufweisen. Unter den Angehörigen eines solchen Gemeinwesens unterscheidet man herkömmlich die Königin (das die Fortpflanzung besorgende weibliche Geschlechtstier), geflügelte Männchen (männliche Geschlechtstiere), Soldaten (geschlechtslose Tierchen, denen im Staatswesen der Ordnungsdienst zukommt), Arbeiter und Larven (Nymphen). Während die meisten Tiere flügellos sind, keine Augen haben und durch ihren weißen weichen Körper als unterirdische Tiere gekennzeichnet sind, sind die geflügelten Tiere, mit Augen begabt und von brauner Farbe, fähig, im Sonnenlicht zu leben. Sie schwärmen zu bestimmten Zeiten aus und gründen neue Gemeinwesen. Das begattete Weibchen verliert nach dem Hochzeitsfluge die Flügel und paßt sich alsdann auch der unterirdischen Lebensweise an. Nur bei der verhältnismäßig kleinen, von Snyder so genannten Gruppe der Nichtunterirdischen oder Trockenholztermiten, welche im ausgewachsenen Zustande in ähnlicher Weise Tagestiere sind, wie etwa unsere Ameisen, ist die Gliederung insofern anders, als die Arbeit, das eigentliche Zerstörungswerk, nicht von besonderen, in einem niederen

Entwicklungszustände gehaltenen „Arbeitern“, sondern von den Larven und jungen fertigen Tieren ausgeführt wird.

Die Hauptnahrung der Termiten sind zellulosehaltige Stoffe. Die Zellulose wird durch eine ganze Reihe verschiedener, im Magendarmkanal der Termiten in ungeheurer Zahl vorhandener Protozoen, Amöben, Spirochaeten usw. aufgeschlossen, gewissermaßen vorverdaut.

Bisher sind rund 1600 verschiedene Arten beschrieben worden, die überwiegend in den heißen Zonen aller Welt leben. Die arktischen Gegenden sind ganz frei von ihnen, während in den gemäßigten Zonen Europas wie Amerikas (Süditalien, Sizilien, Südfrankreich bis Larochelle, Österreich bis Schönbrunn bei Wien, San Franzisko und Washington) ihr Vorkommen beschränkter ist. In Nordamerika zählt man 42 Arten, die, wenn sie auch nicht ganz so schlimm wie ihre Verwandten in den Tropen hausen, doch auch recht empfindlichen Schaden machen. Wenn man alte Schriften richtig zu lesen versteht, so wird man finden, daß diese Arten nicht etwa von den Tropen verschleppt worden sind, sondern, daß auch diese gemäßigten Gegenden von jeher ihre heimischen Arten haben. Verhältnismäßig am wenigsten schädlich sind die von Snyder so genannten Trockenholz-Termiten. Diese leben nicht im Boden, sondern fliegen herum und greifen das Holz direkt von außen an. Larven und junge Tiere höhlen kurze Löcher im Holze aus, die oft an Fraßbilder erinnern, die wir in Deutschland von der Roßameise kennen. Sie können sowohl in vollständig lufttrockenem Holze leben, wie auch im Garten, z. B. Fruchtbäume schwer beschädigen. Im allgemeinen bleibt der Schaden, den sie anrichten, doch weit hinter dem der erdbewohnenden Termiten zurück.

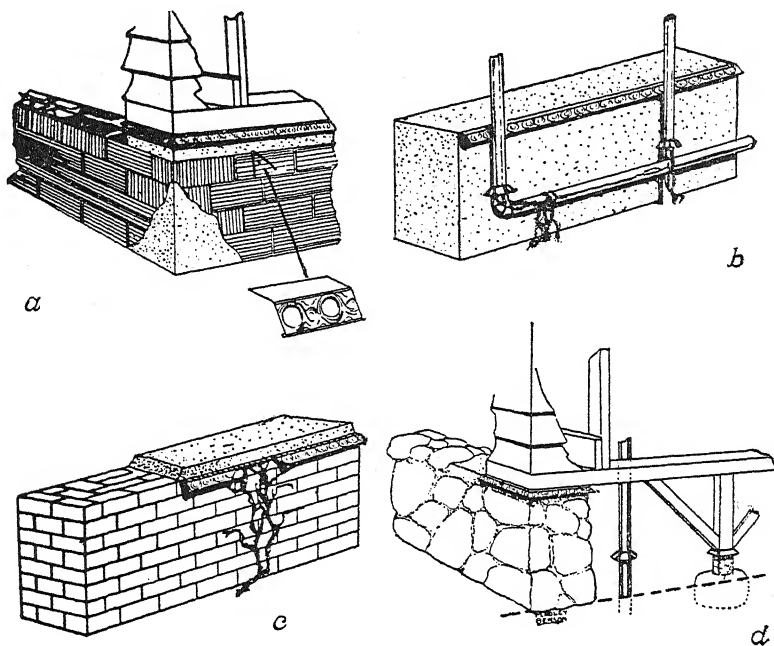
Unter diesen unterscheidet Snyder wieder solche, die einfach in die Erde graben und solche, die Hügel oder Nester auf Bäumen usw. bauen. Diese letzten sind nahezu auf die Tropen beschränkt. Dagegen hat die erste Gruppe starke wirtschaftliche Bedeutung in den gemäßigten Zonen. Sie wohnen in Wurzeln, in unterirdischen Kartonnestern oder im Holze von Waldbäumen. Niemals kommen sie ans Licht, sondern wo sie irgendwie auf der Nahrungssuche dem Lichte ausgesetzte Stellen passieren müssen, bauen sie Gänge, die ähnlich wie etwa die Wurzeln des Ephreu aussehen. Im Holze fressen sie vor allem in der Längsrichtung und nehmen zuerst das weiche Frühholz weg. Aus der Lebensweise folgt, daß man die Termiten der oberirdischen Arten vor allem am Eindringen in die Häuser verhindern muß. Allgemein hat man wohl in den warmen Gegenden Fenster aus Drahtgaze gegen die Moskitos, und diese sind auch hier von großem Nutzen. Natürlich müssen auch andere Zugänge zum Hause, Ventilationsklappen usw. in ähnlicher Weise gedeckt werden. Das Holzwerk der Unterbauten der Häuser sollte ordentlich mit Teeröl (Karbolineum) gestrichen werden, noch

besser imprägniert. Holzwerk im Innern, wo Teeröl wegen des Geruches nicht erwünscht ist, sollte mit Chlorzinklösung oder irgend einem anderen als wirksam befundenen Salz behandelt werden, und dann mit einer gut deckenden Farbe gestrichen werden. Ängstlich sollte darauf geachtet werden, daß alles etwa nach der Imprägnierung bloßgelegte rohe Holz gründlich gestrichen wird. Natürlich ist bei Möbeln usw. auch der Lack oder Firnis usw. ein guter Schutz, aber er muß das ganze Holz und nicht, wie in der Regel, nur die Vorderfläche bedecken.

Schwerer sind die Angriffe der erdbewohnenden Termiten. Doch auch gegen diese kann man sich mit verhältnismäßig einfachen Mitteln schützen. Da sie unbedingt auf die Bodenfeuchtigkeit angewiesen sind, und, wenn von ihrem Nest abgeschnitten, sehr bald zu Grunde gehen, so muß bei ihnen das Hauptgewicht darauf gelegt werden, daß das Holzwerk der Gebäude ihnen nicht zugänglich ist. Wo Holz zu Pfeilern oder Fundamenten benutzt wird, sollte dieses richtig mit Teeröl imprägniert sein. Steinfundamente sollten sorgfältig ausgeführt werden und vor allem darauf geachtet werden, daß der Putz lückenlos auf dem Kern haftet. Da die Termiten auf größere Entfernungen, um an ihnen zusagende Nahrung heranzukommen, Pfeiler und Fundamente mit ihren Gängen überziehen, so ist in den Tropen üblich, diese, soweit sie frei liegen, täglich auf das Vorhandensein solcher Gänge nachzusehen. Doch ist das nur ein Notbehelf und nur zu oft werden solche Gänge übersehen. Vom Standpunkte des Ingenieurs muß man den Schutz in der richtigen Bauweise suchen. Da hat nun Beobachtung ein verhältnismäßig einfaches Mittel an die Hand gegeben. Die Termiten überqueren zwar senkrechte und wagrechte Flächen auf der Oberseite, aber gehen nicht an der Unterseite von Flächen entlang. Nachdem man während mehrerer Jahre in der Nähe des Panamakanals mit ganzen Häusern Beobachtungen angestellt hat, kann der auf Grund dieser Beobachtungen gemachte Vorschlag von Snyder als eine der besten Lösungen der gestellten Aufgabe angesehen werden. Alle Fundamente, ob durchlaufend oder aus einzelnen Pfeilern aus Stein oder imprägniertem Holz bestehend, erhalten an der Oberseite eine Kappe aus irgend einem nicht korrodierenden Metall, z. B. Messingblech. Diese Kappe muß allerseits über das Fundament mindestens 5 cm vorstehend etwa 45 Grad nach unten geneigt sein. Natürlich müssen auch Wasserabflußrohre und alle außen am Hause bis unten geführte Ausrüstungsteile, Treppen usw., in gleicher Höhe derart abgedeckt werden.

Der Frage der Imprägnierung wird natürlich auch große Beachtung geschenkt, doch sind hier die Arbeiten noch nicht abgeschlossen. Es kommt ja nicht nur darauf an, irgend ein Schutzmittel gegen Termiten für das Holz zu haben, sondern dieses muß auch wirtschaftlich genug sein, sodaß die Anwendung des Holzes nicht durch die nötigen Schutz-

maßnahmen zu sehr verteuert wird. In letzterem Falle würde, wie wohl nicht weiter auseinandergesetzt zu werden braucht, die Anwendung anderer Bauweisen vorteilhafter sein. Sicher läßt sich schon heute sagen, daß durch den von Snyder angegebenen Weg die Holzbauweise eine starke Stütze gewonnen hat.



Figurenerklärung.

- a) Fundament aus Hohlziegeln mit Termitenschild und oberer Schicht von Zement. b) Betonfundament mit Termitenschild. Auch die Rohre sind mit Termitenschild versehen. c) Ziegelmauerwerk mit Termitenschild. Betonauflage. d) Feldsteinmauerwerk mit Termitenschild und Zementauflage. Auch die Stützpfeiler und Rohre dazwischen sind mit solchen Schilden versehen.

Ein Massenauftreten von *Tydeus croceus* L. an Roggenähren.

von Walter Ripper, Wien.

Mit 3 Abbildungen.

Von der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien wurde mir ein Ende September 1928 eingelangtes Roggenmuster zur Untersuchung überlassen, das mit einem eigentümlichen Auftreten einer Milbe auf dem Getreide im Zusammenhang stand: Normale reife Ähren mit gut entwickelten Körnern waren von kleinen rötlichgelben Milben in solchen Massen bevölkert, daß die Ähre wie mit rotem Sand bestreut aussah.

Da die Milbenart in der Pflanzenschutzliteratur unbekannt war, bestimmte sie der bekannte Acarinenforscher Dr. A. C. Oudemans, wofür ihm auch hier bestens gedankt sei.

Die vorliegende Art gehört in die Familie der *Eupodidae*, die verwandt ist mit den bekannten roten Herbstmilben (*Trombididae*), und zwar handelte es sich um *Tydeus croceus* L.

Die Milbe ist gelblichrot; die erwachsenen Weibchen sind 500 bis 350 μ groß, während das Nymphenstadium 250—280 μ mißt.

Körper oval, Kopfbrust gegen den Hinterleib deutlich abgesetzt. Am Rücken spärlich mit Borsten besetzt, die am Hinterleib in zwei Längsreihen angeordnet sind.

Die Beine sind nicht so lange wie der Körper, spärlich behaart. (Vgl. Abb. A).

Mundwerkzeuge auf nach vorne und unten gerichtetem Mundkegel, bestehen aus den viergliedrigen Tastern, deren erstes und drittes Glied sehr kurz ist; am Endglied drei starke Borsten. Und aus den gut entwickelten Cheliceren, zylinderförmig mit halbkugeligem Ende, dem eine Spitze aufsitzt. Zentral ist ein dolchförmiger Fortsatz eingelenkt. (Abb. B).

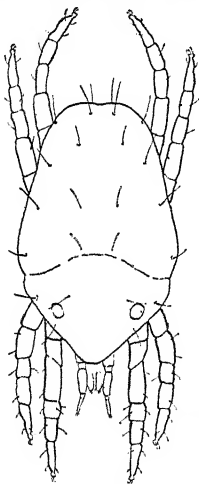


Abb. A.

Tydeus croceus L ♀

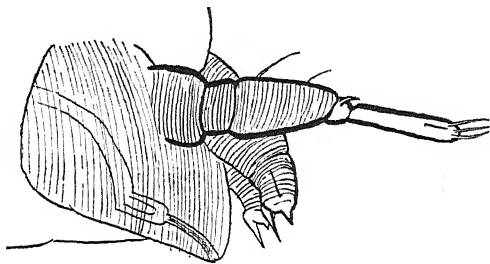
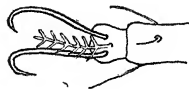
Abb. B. Mundteile von *Tydeus croceus* L.

Abb. C.

Letztes Tarsenglied von *Tydeus croceus* L.

Beine kürzer als der Körper, sechsgliedrig. Charakteristisch das Endglied: Es trägt zwei Klauen, zwischen denen ein Haftorgan (Pulvillum) eingefügt ist, das ähnlich einem Tannenzweig gefiedert ist. (Abb. C).

Um das eigentümliche Auftreten der Milbe beurteilen zu können, wären zumindest Anhaltspunkte über die Biologie dieser Art erforderlich.

Nun ist aber über die Lebensweise, speziell über die Art der Ernährung so gut wie gar nichts bekannt; ich habe nur eine Bemerkung in einer neuerdings erschienenen Arbeit von Dr. Oudemans (1928) „Acarologische Aanteekeningen XIV.“ gefunden, in der er mitteilt, daß *Tydeus croceus* L. auf *Salix viminalis* vorkommt.

Eine spezielle Literatur über diese Art besteht nicht, was mir auch Dr. Oudemanns bestätigte.

Allgemein über die Lebensweise der Eupodiden berichtet Banks (1905): Es seien räuberische Milben, die kleine Insekten und Insekten-eier fressen. Die sehr beweglichen Tiere leben am Boden, aber auch auf Bäumen und deren Blättern. Sie sollen kühle feuchte Plätze lieben; im Winter finde man sie an abgefallenem Laube.

Soweit Banks; daß von einer Vorliebe für feuchte Plätze bei einer Art, die sich einen Monat auf reifendem Getreide aufhält, kaum die Rede sein kann, ist offenkundig. Immerhin ist aber zu bemerken, daß der Fundort infolge seiner Lage an der Donau eine größere Luftfeuchtigkeit besitzt.

Klarheit über die Lebensweise dieser Milbe zu bringen, bleibt einer biologischen Erforschung übrig; diese wird dann auch die Tatsachen liefern, die das Massenaufreten zu erklären vermögen, über das nun berichtet werden soll:

Unser Muster stammte aus St. Johann bei Weißenkirchen an der Donau in Niederösterreich; es konnte folgendes ermittelt werden:

Ungefähr drei bis vier Wochen vor dem Kornschnitt wurde die Milbe zum ersten Male bemerkt; und zwar fanden sich die Tiere sowohl auf den Halmen als auch an den Ähren in ungeheuren Mengen. Der Landwirt hielt diese Ansammlung winziger roter Tiere anfangs für Getreiderost und war sehr erstaunt, keinen Schaden am Getreide entdecken zu können.

Trotz des Massenauftretens ging nämlich die Kornbildung normal vonstatten und das Getreide kam ungestört zur Reife. Es liegen also keine Anhaltspunkte vor, die für eine Schädigung des Getreides durch die Milbe sprechen würden.

Was wohl die Ursachen dieses mindestens einen Monat langen Aufenthalts der Milben auf dem Getreide sein mögen, ist vollständig unklar. Das naheliegendste wäre, an eine phytophage Lebensweise der Milbe zu denken, doch war irgendeine Schädigung des Getreides an dem vorgelegenen Muster nicht zu bemerken; denn nicht nur die Körner waren, wie erwähnt, bei unserem Muster gut entwickelt, auch die Spelzen und Grannenhaare waren unbeschädigt und auch am Halm war nichts zu bemerken, obwohl große Mengen von Milben hinter den Spelzen, an den Körnern und am Halm zu finden waren.

Auch noch später, als das Getreide schon in die Scheune eingebracht worden war, wurden ungeheure Mengen dieser Milbe beobachtet, die „zeitungspapiergroße“ Massenansammlungen am Boden der Scheune bildeten.

Von solchem schon in die Scheune geführten Getreide stammte das Muster; die Milben erwiesen sich Ende September durchwegs als Weibchen und Nymphen.

In der Pflanzenschutzliteratur ebensowenig wie in der Acarinenliteratur ist ein derartiges Massenauftreten von *Tydeus croceus* beschrieben; auch in der Gegend der Fundstelle ist über ein Auftreten dieser Milbe bisher nichts bekannt geworden.

Da dieses Massenauftreten bemerkenswert scheint, schien es der Mühe wert, die allgemeine Aufmerksamkeit darauf zu lenken, um zu weiteren Beobachtungen über die Lebensweise und die etwaige Schädlichkeit von *Tydeus croceus* L. anzuregen.

Literatur:

Berlese, Acari Myriapoda Scorp. in Italia reperta. V. 5. F. 3 unter *Tydeus foliorum* (Beschreibung).

Banks, Proceedings U.S.A. Nat. Museum 1905. V. 28. p. 1—144.

Oudemans, Entomologische Berichte d. Nederlandsche Ent. Vereinigung. Deel VII. p. 377. 1928.

Berichte.

I. ⁸⁸₂₁ Allgemeine pathologische Fragen.

7. Studium der Pathologie (Methoden, Apparate, Lehr- und Handbücher, Sammlungen).

Eumycetes, Echte Pilze. Klasse *Basidiomycetes*. Bearbeitet von B. Dietel (*Hemibasidii*) und von S. Killermann (*Hymenomycetae*). 6. Band von Adolf Engler „Die natürlichen Pflanzenfamilien. 2. Aufl. Verlag W. Engelmann, Leipzig 1928. Preis geh. 28, Halblbd. 34 M.

Das wundervolle große Werk „Die natürlichen Pflanzenfamilien“ bildet mit Englers „*Syllabus* der Pflanzenfamilien“ unentbehrliche Hilfsmittel für den Botaniker und jeden, der sich mit Botanik beschäftigen will.

Der nunmehr in 2. Auflage vorliegende Band 6 mit 157 Figuren und 10 photographischen Naturaufnahmen, eingestreut in einen Text von rund 290 Seiten ist einem Spezialgebiete gewidmet, welches den Phytopathologen und jeden Pilzfreund fesselt und beschäftigt. Durch seine allgemeine, internationale und erdumfassende Einstellung greift es weiter, wie die pflanzenpathologischen Werke und bietet einen Überblick über die Gesamtheit der Familien mit zahlreichen Beispielen aus den Gattungen und Arten nebst wichtigen Literaturnachweisen.

Wer eine gute Nase hat, wird manchen Hinweis finden, der ihm nützt bei der Prognose, welche Feinde der Kulturpflanzen im Auslande der Gelegenheit harren zu ihren Verwandten in Europa herüberzuwandern. Außer solchen praktischen Nutzenanwendungen findet man hier die geltende systematische Einstellung und die richtige Nomenklatur, auf die sich die meisten Autoren anderer Werke zu stützen pflegen. Diese uneingeschränkte Anerkennung möge die beste Empfehlung sein.

Tubef.

Saatgutnummer der „Landwirtschaftlichen Fachpresse“ für die Tschechoslowakei. Redaktion und Administration Tetschen, Marktplatz Nr. 190.

Die auf gutem, für Autotypie-Klischees wohlgeeignetem Kunstdruckpapier gedruckte Nr. 8, Jahrg. 7, vom 22. Febr. 1929, ist vom Deutschen Saatzuchtverein für die Tschechoslowakei in Tetschen veranstaltet. Die große und rührige Organisation erteilt unentgeltliche Fachberatung bei Saatgutbezug und Sortenauswahl; sie fördert den Absatz von anerkanntem Saatgut und von heimischen Klee- und Grassaaten, sie führt selbst Sortenanbauversuche durch, errichtet und betreut Saatzuchtstellen, veranstaltet Tagungen, Vorträge, Fruchtschauen usw. Außerdem gibt sie eine Zeitschrift: Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung heraus.

Die vorliegende Saatgutnummer enthält folgende ausführliche, zum Teil mit Abbildungen versehene Artikel: 1. Vom Saatgute und seinen Werteigenschaften von Professor E. Freudl, Tetschen-Liebwerd. 2. Erfahrungen aus der Saatenanerkennung im Arbeitsgebiete der deutschen Sektion des Landeskulturrates für Böhmen von L.-K.-R.-Inspektor Dr. E. Zuhr. 3. Die Saatgutbeurteilung von Ing. J. Bernhard, Fachrat beim Zentralkollegium des Landeskulturrates für Böhmen, Prag. 4. Die Prüfung der Saatgutreinigungsanlagen „Neusaatveredler-“ und „Petkus“-Type Hohenheim, von Prof. Dr. H. Wirth, Tetschen-Liebwerd. 5. Die Beizung als Mittel zur Bekämpfung von Saatgutkrankheiten von Dr. Fr. Zimmermann, Station für Pflanzenschutz Tetschen-Liebwerd. 6. Die Getreidesaat nach neuerem Verfahren mit geringeren Saatsmengen. Von Ing. A. Mahner, Fachrat der deutschen Sektion des Landeskulturrates für Böhmen, Prag. 7. Der Saatgutmarkt und das Organisationsbedürfnis im Saatgutverkehr von F. Putz, Vorstand des Zentralverbandes der deutschen landw. Genossenschaften, Prag. Wir können diese auch für die Pflanzenpathologie wertvolle Sondernummer wie die ganze Zeitschrift „Landwirtschaftliche Fachpresse“ nur wärmstens empfehlen. Gerade die vielen Erfahrungen und Ratschläge, welche man hier auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes findet, macht uns diese Zeitschrift lesenswert und zeigt das Vorwärts-

streben der Deutschen auch außerhalb der Reichsgrenzen auf dem ganzen Gebiete der Landwirtschaft wie auf dem speziellen des Pflanzenschutzes.

Tubeuf.

8. Die übrigen Gebiete und allgemeine Erörterungen.

Die Lebensdauer der Pflanze von Professor Dr. Hans Molisch. Mit 39 Abb. Verlag G. Fischer, Jena 1929. Pr. brosch. 7.50, geb. 9 Mk.

Molisch hat, bevor er in das Bose-Institut zu neuen Forschungen nach Calcutta reiste, ein Buch abgeschlossen und uns hinterlassen, was sich würdig seinen vielen im selben Verlage schon erschienenen, anschließt. Ich habe die früheren zum großen Teile in meiner Naturwissenschaftl. Zeitschrift für Forst- u. Landwirtschaft besprochen. Das neue Buch behandelt ein Problem, was schon öfters von Zoologen und Botanikern bearbeitet wurde und immer wieder zu neuen Beobachtungen und Auffassungen reizt. Kein Wunder, daß auch Molisch schon seit 10 Jahren Material gesammelt und Beobachtungen angehäuft hat, sich eine eigene Anschauung zu bilden und das Problem zum ersten Male monographisch mit der ihm eigenen klaren und gefälligen Schreibweise und reizvollen Illustration vorzutragen. Die gesamte Literatur ist eingehend gewürdigt und zitiert. Der Stoff paßt in unser Gebiet die Phytopathologie, das ergibt sich aus dem Inhalte des Buches: Die Lebensdauer der Pflanze. Die Mittel das Leben zu verlängern. Die Verjüngung. Der Scheintod. Das Altern, der Tod und die angebliche potentielle Unsterblichkeit des Baumes.

Molisch vertritt dabei auch Ansichten, die den herrschenden widersprechen, so schließt z. B. sein schönes Buch mit folgenden Sätzen: 1. Der Baum ist nicht potentiell unsterblich, d. h. er würde auch sterben, wenn alle Schäden der Umwelt von ihm völlig ferngehalten würden, da wir Tatsachen kennen, die darauf hindeuten, daß seine Vegetationspunkte im Laufe ihres Lebens nicht unverändert bleiben, sondern altern. 2. Die fortgesetzte ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Stecklinge oder Reiser kann zur Altersschwäche führen, weil die Eigenschaften der Mutterpflanze, und zwar auch die des Alters durch den Steckling oder das Edelreis auf die Nachkommen übertragen werden. Ob auch bei der normal sich asexuell vermehrenden Pflanze sich schließlich Altersschwäche einstellt, wage ich nicht zu entscheiden. Tubeuf.

II. Krankheiten und Beschädigungen.

A) Physiologische Störungen.

1. Viruskrankheiten (Mosaik, Chlorose etc.)

Brandenburg, E. Über Mosaikkrankheiten an Compositen. Aus Schaffnit's Forschungen, Heft 5.

Untersucht wurden Salat (mit zwei Krankheitstypen) und Dahlie. Krankheitsbilder: Salat, Blattnervenmosaik: Nerven erscheinen breiter,

an ihnen entlang findet Aufhellung des Gewebes statt; Verkürzung der Mittelrippe und starke Kräuselung; Köpfe ziemlich locker, Kopfbildung um 8—10 Tage verzögert. An Samenträgern die gleiche Fleckung, meist aber schwächer ausgeprägt, auch keine Kräuselung. Blüten- und Samenbildung ist mehr oder weniger oft ganz unterdrückt. Salat, Punktmosaik: helle, später mißfarbige, auch vielfach nekrotische, ziemlich scharf umgrenzte Punkte; ihre Zahl und Verteilung sehr variabel; Blätter stark gekräuselt, klein; Kopfbildung mehr oder weniger beeinträchtigt. An den Samenträgern oft starke Nekrosen an Blättern und Stengeln. — Dahlie: junge Blätter zeigen hellere, ungleichmäßige Färbung, jedoch keine ausgesprochene und scharf begrenzte Fleckung; die spätere Grünfärbung geht ungleichmäßig vor sich, wodurch dunklere blasige Stellen entstehen. Blattdeformationen geben der kranken Pflanze ein sperriges Aussehen. Die Sorte „Paradiesvogel“ setzt weniger Blüten an, die weißen Spitzen fehlen ganz, oder sind nur schwach angedeutet. Bei 160 Sorten betrug der mittlere Befall etwa 15 %, im Maximum 40—60 %. — An *Helianthus doronicoides* und *H. cucumerifolius* wird eine Pseudomosaikkrankheit beschrieben; sie wird durch Blattläuse hervorgerufen. — Das Blattnervenmosaik des Salates ist nur durch Samen übertragbar, und zwar ergab ein Versuch mit Handelsamen 20 % kranke Pflanzen. Übertragungsversuche mit Blattläusen und Preßsaft fiel negativ aus. Somit ist es noch fraglich, ob hier wirklich eine Viruskrankheit vorliegt. Die Fleckenmosaikkrankheit wird durch Blattläuse übertragen; junge infizierte Pflanzen zeigen aber erst nach dem Schossen die Krankheitssymptome, ferner ist sie durch Samen übertragbar. In diesem Falle werden die Pflanzen schon früh krank. Bei Dahlie waren Übertragungsversuche mit Blattläusen (*Myoides persicae*) und krankem Saft negativ, mit Pfropfung positiv. Die Überwinterung geschieht durch die Wurzelknollen. — Zytologische Untersuchungen wurden hauptsächlich an Dahlie vorgenommen; die im Phloem kranker Pflanzen gefundenen Körperchen werden genau beschrieben und abgebildet. In den befallenen Zellen tritt stets eine Veränderung des Zellkernes auf, deren Grad in direkter Beziehung zur Größe und Gestalt der Körperchen steht; sie sind chromatinärmer und meist ohne Kernkörperchen. Auch in frischem Material konnte Verfasser die Körperchen, allerdings nur die größeren Formen, auffinden. Die Befunde an Salat (beide Krankheitstypen) zeigen große Übereinstimmung mit denen bei Dahlie.

W. Müller.

2. Nicht parasitäre Störungen und Krankheiten.

- a. Ernährungs-(Stoffwechsel) Störungen und Störung der Atmung (der Energiegewinnung) durch chemische und physikalische Ursachen und ein Zuviel oder Zuwenig notwendiger Faktoren.

Nitrifikationsstudien von T. Gaarder und O. Hagen in Mitteilung der Forstlichen Versuchsstation in Bergen (Norwegen), Bd. 4, Heft 1, 1928.

Das ganze Heft von 194 Seiten in großem Format ist diesem Thema gewidmet. Eine deutsche Zusammenfassung von 19 Seiten ist angehängt. Kap. 1 gibt die Analysen der Erdbodenproben, die teils von unbebautem, ursprünglichem Standorte, teils von bebautem stammen. Kap. 2 behandelt die Abhängigkeit der Nitrifikation von der Wasserstoff-Ionenkonzentration bei Züchtung in Nährlösungen. Hier sind Ackerböden, Laubwaldböden, Fichten- und Kiefern Böden, Heide-, Moor- und arktische Böden (Spitzbergen) untersucht worden. Kap. 3 betrifft: Übersicht über die Abhängigkeit der Nitrifikation von der H-Ionenkonzentration der Kulturen und die Nitrifikation in Erdböden mit verschiedener Reaktion. Die Arbeit bildet eine Fortsetzung früherer Veröffentlichungen derselben Verfasser 1. über Nitrifikation in unbebautem Erdboden (192a) und über den Einfluß der Reaktion auf die Oxydationsfähigkeit der Nitrifikationsbakterien (1921b und 1923). Diese großangelegte Untersuchungsserie sei dem Studium wärmstens empfohlen, besonders jenen, die sich mit dem Einfluß des Bodens auf die Pflanzenwelt beschäftigen.

Tubeuf.

B) Parasitäre Krankheiten verursacht durch Pflanzen.

1. Durch niedrigere Pflanzen.

c. Phycomyceten.

de Bruyn, H. L. G. Is Ontbladering als Bestrijdingswijze tegen Phythoraziekte van de Seringen gewenscht? Tijdschrift over Plantenziekten, 1928. S. 233—238, 2 Tafeln.

Beim Vortreibeverfahren des Flieders bildet das Auftreten von *Phytophthora syringae* eine unliebsame Störung. Es ist empfohlen worden, die befallenen Blätter rechtzeitig zu entfernen, um auf diese Weise ein Eindringen des Pilzes in die verholzten Teile der Zweige zu verhindern. Aus den Entblätterungsversuchen der Verfasserin geht nun aber hervor, daß ein derartiges Verfahren die zum Vortreiben bestimmten Zweige stark benachteiligt.

Hollrung.

Schwartz, E. J. and Cook, W. R. I. The life-history and cytology of a new species of *Olpidium*; *Olpidium radicale* sp. nov. Trans. Brit. Mycol. Soc., Bd. XIII, 1928. S. 205—221, mit 3 Taf.

Dieser Pilz lebt als Wurzelparasit an *Veronica Beccabunga*. Unter künstlichen Verhältnissen ist er fähig, auch die Wurzeln von verschiedenen Gräsern zu infizieren. Die Infektion erfolgt an den Wurzelhaaren durch Zoosporen, welche in die Epidermiszellen eindringen, und dort dünnwandige Sporangien bilden, deren Inhalt später in zahlreiche einkernige Schwärmsporen zerfällt. In denjenigen Zellen, welche zwei Zoosporen enthalten, findet eine Verschmelzung dieser statt, und danach wird ein dickwandiges Sporangium erzeugt. Die jungen Schwärmsporen

wandern entweder in eine benachbarte Zelle hinein oder in den Boden hinaus. Bei diesem Pilz ist die Kernteilung immer mitotisch. Den Schluß dieser Arbeit bildet eine Erörterung über die systematische Stellung des Parasiten.

Mary J. F. Wilson, Edinburgh.

Bartlett, A. W. *Olpidium radicum* de Wildeman and the „hybridisation nodules“ of swedes. Trans. Brit. Mycol. Soc., Bd. XIII, 1928. S. 221—238, mit 2 Taf.

Abgesehen von den durch *Plasmodiophora Brassicae* und den Käfer *Ceuthorrhynchus sulcicollis* verursachten Wurzelknollen an kultivierten Cruciferen, findet man manchmal Anschwellungen auf Bastardformen, welche keine Organismen enthalten. Verfasser hat jetzt einen Parasit, *Olpidium radicum*, in den kleineren Wurzeln von solchen Bastarden entdeckt, und hat sowohl die Sporangien als auch die Zoosporen des Pilzes beobachtet; *O. Brassicae* (Wor.) Dang. wurde auch zuweilen gefunden. Unter bestimmten Verhältnissen kann erstgenannter Parasit große Beschädigungen an Keimlingen von schwedischen Steckrüben und Rüben, auch in geringerem Grad an Kohlpflanzen, anrichten. Schwedische Steckrüben, die in künstlich infiziertem Boden angepflanzt wurden, entwickelten manchmal diese Knollen, während die Kontrollpflanzen normal blieben; unter gleichen Bedingungen wurden Knollen nur selten an Rüben und niemals an Kohlwurzeln erzeugt. Das häufigere Auftreten der Knollen an Bastarden darf vielleicht dadurch erklärt werden, daß diese oft stärker durch ungünstige Verhältnisse beeinflußt werden, besonders in den früheren Wachstumsstadien. Die Möglichkeit einer Entwicklung von Knollen auf Bastarden in einem Boden, wo *O. radicum* fehlt, bleibt noch zu beweisen. Mary J. F. Wilson, Edinburgh.

Krebsfeste Kartoffelsorten und die häufig mit ihnen verwechselten anfälligen Sorten. Bearbeitet von Reg.-Rat Dr. K. Snell. Mit 24 Farbendrucktafeln nach Originalen von August Dressel und deutschem, englischem und französischem Text. (Pareys Taschenatlanten, herausgegeben von Prof. Dr. Otto Appel. Nr. 7.) Verlag von Paul Parey in Berlin SW. 11, Hedemannstr. 28 u. 29. Geb. M 6.—. (Partiepreise: 10 Stück je M 5.50, 25 Stück je M 5.20, 100 Stück je M 5.—.)

Die Methode, mit Farbentafeln und kurzem Texte ausgestattete Atlanten zur Bestimmung von Pflanzenkrankheiten, von immunen und von disponierten Kulturpflanzen zu benutzen, hat sich ganz besonders bei sortenreichen Arten wertvoll erwiesen. Es zeigt sich dies wieder bei der Kartoffel, einer sehr alten und durch Kultur und Bastardierung in sehr viele Rassen und trotz der vorwiegend vegetativen Vermehrung auch in Bastarde zerfallenen Art. Es ist ein großes Verdienst der neueren Pathologie und ihrer Organisation und der fleißigen Arbeit

vieler Institute, das Verhalten der zahlreichen Kartoffelsorten gegenüber einer sehr schädlichen, erst in der Neuzeit aufgetretenen und bereits weitverbreiteten Krankheit, dem Kartoffelkrebs, festgestellt zu haben. Die Bekämpfung ist durchaus abhängig von der Echtheit und Reinheit der als immun erkannten Sorten. Nur diese sollen verbreitet und angebaut werden. Sie zu erkennen nach Knollen, Blüten, Blättern und Lichtkeimen erleichtert der vorliegende, neue Atlas ganz wesentlich. Die farbigen Bilder sind naturwahr gemalt und gut reproduziert. Das Büchlein verdient weiteste Verbreitung. Tubeuf.

Merkenschlager, F. Die Peronosporakrankheit des Hopfens. Die Gartenbauwissenschaft, I, 1928, S. 467, 1 Taf.

Die Arbeit gibt eine knappe, sehr übersichtliche Zusammenfassung unseres derzeitigen Wissens über die Peronosporakrankheit des Hopfens, wobei auch die Bekämpfungsmaßnahmen Berücksichtigung finden. Auf der beigegebenen farbigen Tafel werden die Hauptsymptome der Krankheit zur Darstellung gebracht. Elßmann.

d. Ascomyceten.

Schwarz, M. B., Wollenweber, H. W., Wilson, M. The European Elm Disease a Compilation of the more important available Information. Bull. Nr. 1 der Bartlett Research Laboratories, Stamford, Conn., 1928. 35 S., 8 Abb.

Seit dem Jahre 1919 macht sich in Holland eine Ulmenkrankheit bemerkbar, die inzwischen bereits nach Frankreich, Belgien, das westliche Deutschland und Norwegen übergreifen hat, neuerdings auch in der Umgebung von London wahrgenommen worden ist. Die Bartlett Tree Expert Company befürchtet, daß die Krankheit auch auf die Vereinigten Staaten übergreifen könnte und übergibt deshalb der Öffentlichkeit Übersetzungen der von Schwarz, von Wollenweber und von Wilson herrührenden Mitteilungen über diesen Gegenstand. Aus ihnen geht hervor, daß die Ansichten über die eigentlichen Ursachen der Krankheit zur Zeit noch sehr geteilt sind. Die Krankheit beginnt mit dem vorzeitigen Gelbwerden der Gipfelblätter, ruft vorzeitigen Laubabwurf und schließlich das Eingehen des Baumes hervor. Schwarz und Wollenweber erblicken den Urheber dieser Erscheinung in dem Pilze *Graphium ulmi* Schwarz. Brusoff macht den *Micrococcus ulmi* Brusoff dafür verantwortlich. Pape und Lüstner vertreten demgegenüber den Standpunkt, daß Parasiten nicht in Betracht kommen, daß vielmehr ungünstige Witterungsumstände — Trockenheit, starke Kälte — das Ulmensterben verursachen. Hollrung.

Natrass, R. M. The Physalospora disease of the Basket Willow. Trans. Brit. Mycol. Soc., Bd. XIII, 1928. S. 286—304, mit 4 Taf.

Erkrankte Bäume zeigen folgende Symptome: schwarze Verfärbung der Blätter, Absterben der jungen Triebe und Bildung von Krebsgeschwüren an den Zweigen. Fruchtkörper fehlen auf den Blättern, aber Perithezien einer *Physalospora*-Art und Konidienlager einer *Gloeosporium*-Art werden an den Krebsen vorgefunden; Kulturversuche haben den Zusammenhang dieser zwei Pilzformen festgestellt. Askosporen und Konidien keimen mit Bildung von Appressorien und können die Blätter durch die unverletzte Cuticula infizieren; nachher wächst das Myzel nach unten in den Stamm hinein. Verfasser meint, dieser Pilz sei nicht wesentlich verschieden von *Physalospora Miyabeana* Fukushi, weitere Untersuchungen aber werden zeigen, ob er vielleicht der Gattung *Glomerella* noch näher steht. Eine Bespritzung der Blätter mit Bordeauxbrühe bietet einen Schutz gegen diese Krankheit. Den Schluß bilden Beobachtungen über *Fusicladium saliciperdum* (Allesch. et Tub.) Tub., einen Pilz, welcher manchmal an den kranken Stellen gefunden wird, der aber keine pathologischen Symptome hervorruft.

Mary J. F. Wilson, Edinburgh.

Ignatius, J. G. W. Het Mislukken van Hulstveredelingen ten Gevolge van *Thielavia basicola*-Antasting. Tijdschrift over Plantenziekten, 1928. S. 200—203, 1 Tafel.

In den holländischen Blumenzüchtereien ereignet es sich des öfteren, daß Veredlungen von *Ilex aquifolium*, die zum Zwecke der Heranziehung neuer Abarten ausgeführt werden, mißglücken, weil die Schnittflächen von Unterlage und Auflage schwarz werden und weil sich um die Pfropfstelle dunkelfarbiger Schimmelansammelt. Ignatius stellte fest, daß letzterer zu *Thielavia basicola* gehört. Dieser Pilz befällt üblicherweise nur Wurzelteile; aber schon Reddick-Ithaca machte die Beobachtung, daß auch höher gelegene Pflanzenteile von dem Pilz ergriffen werden können. Verseuchungsversuche von Ignatius lieferten eine Bestätigung dieser Wahrnehmung. Durch Säuberung der Schnittflächen mit Ätzsublimat läßt sich das Auftreten der Krankheit verhindern. Außerdem empfiehlt sich die Verwendung von gut ausgereiftem Holz.

Hollrung.

Dade, H. A. *Ceratostomella paradoxa*, the perfect stage of *Thielaviopsis paradoxa* (de Seynes) von Höhnelt. Trans. Brit. Mycol. Soc., Bd. XIII, 1928, S. 184—194, mit 3 Taf.

Mittels Einzelsporekulturen hat Verfasser den Zusammenhang zwischen *Thielaviopsis paradoxa* und einer *Ceratostomella*-Art einwandfrei bewiesen. Erstgenannter Pilz, ein bekannter Parasit des Zuckerrohres, der Ananas und der Kokospalme, bildet sowohl Mikro- und Makrokonidien als auch Koremien. Die dazugehörige im Freien und in der

Kultur gefundene Schlauchform wird *Ceratostomella paradoxa* Dade genannt; dieser Pilz ist heterothallisch.

Mary J. F. Wilson, Edinburgh.

Duke, Maud M. The genera *Vermicularia* Fr. and *Colletotrichum* Cda. Trans. Brit. Mycol. Soc., Bd. XIII, 1928. S. 156—184, mit 1 Taf. und 11 Textabb.

Auf Grund einer Untersuchung vieler authentischer Exemplare von *Vermicularia* und *Colletotrichum* sowohl wie der Literatur darüber, besteht kein Zweifel, daß diese zwei Gattungen identisch sind; letztgenannter Name wird für die vereinigten Gattungen behalten. Einige Arten unterscheiden sich schwer von *Gloosporium*, *Volutella* Fr. aber ist mit *Colletotrichum* nicht zu verwechseln. Es folgen Angaben über *C. Dematium*, *C. Eryngii*, *C. Liliacearum* und *C. Holci*, und auch Beschreibungen zwei neuer Arten, *C. Lysimachiae* und *C. Wahlenbergiae*.

Mary J. F. Wilson, Edinburgh.

Wilson, M. and Hahn, G. G. The identity of *Phoma pitya* Sacc., *Phoma abietina* Hart. and their relation to *Phomopsis Pseudotsugae* Wilson. Trans. Brit. Mycol. Soc., Bd. XIII, 1928. S. 261—278, mit 4 Taf.

Diese Arbeit beschäftigt sich mit drei Arten, auf welche verschiedene Krankheiten der Koniferen zurückgeführt worden sind. Nach Untersuchung des Originalexemplars von *Phoma pitya* Sacc. haben die Verfasser festgestellt, daß diese Art der Gattung *Sclerophoma* zugehört; da es schon ein *Sclerophoma pitya* (Thüm.) v. Höhn. gibt, haben sie erstgenannten Pilz als *S. Magnusiana* Wilson und Hahn beschrieben. *Phoma abietina* Hart. ist identisch mit *Fusicoccum abietinum* Prill. und Delacr. und unterscheidet sich keineswegs von der Gattung *Phomopsis*, deshalb ist es jetzt *Phomopsis abietina* (Hart.) Wilson und Hahn (nicht *Phomopsis abietina* Grove) zu nennen: *Phomopsis Pseudotsugae* Wilson und *P. abietina* sind sowohl morphologisch als auch physiologisch verschieden; ersterer ist ein echter Parasit der Douglastanne und anderer Koniferen, *P. abietina* verursacht eine Einschnürungskrankheit der kleineren Äste von *Abies*. *Sclerophoma Magnusiana* ist wahrscheinlich nur saprophytisch.

Mary J. F. Wilson, Edinburgh.

Hahn, G. G. *Phomopsis conorum* (Sacc.) Died. — an old fungus of the Douglas fir and other conifers. Trans. Brit. Mycol. Soc., Bd. XIII, 1928. S. 278—286. mit 2 Taf.

Verfasser weist darauf hin, daß Rostrup und Lind eine durch *Phoma pitya* Sacc. (*Phomopsis pitya* Lind) verursachte Krankheit der Koniferen beschrieben haben. Unter den von Rostrup als *P. pitya* bestimmten Exsikkaten finden sich aber verschiedene Pilze einschließlich eine *Phomopsis*-Art, welche morphologisch mit *Phomopsis conorum*

(Sacc.) Died. übereinstimmt. Das Original Exemplar von *Phoma pitya* ist kein *Phoma*, sondern ein *Sclerophoma* (*S. Magnusiana*). *Phomopsis conorum* kommt oft an durch Frost beschädigten Koniferen vor, ist aber nur sekundär. Dieser Pilz wird jetzt eingehend beschrieben und mit *P. Pseudotsugae* verglichen; ohne eine genaue Untersuchung können die zwei Arten leicht verwechselt werden. Eine Reihe von Infektionsversuchen zeigen, daß erstgenannter Pilz nur saprophytisch ist, während *P. Pseudotsugae* eine Krankheit der Douglastanne und anderer Koniferen hervorruft.

Mary J. F. Wilson, Edinburgh.

Wormald, H. Further studies of the brown-rot fungi. III Nomenclature of the American brown-rot fungi: a review of literature and critical remarks. Trans. Brit. Mycol. Soc., Bd. XIII, 1928, S. 194—204.

Der Braunfäule-Pilz ist unter folgenden Namen bekannt: *Sclerotinia fructigena* (Pers.) Schröt., *S. cinerea* (Bon.) Schröt., *S. cinerea forma americana* Wormald, *S. americana* (Wormald) Norton und Ezekial, *S. fructicola* (Winter) Rehm. Zweifellos steht er näher *S. cinerea* als *S. fructigena*, aber auf Grund der Kulturversuche und der Beobachtungen über die durch diesen Pilz und *S. cinerea* verursachten Schäden ist anzunehmen, daß die zwei Arten verschieden sind. Beschreibungen von *S. fructicola* weisen auf keinen Unterschied zwischen *S. cinerea* und *S. americana*, welche beide in Nordamerika vorkommen, deshalb zieht Verfasser den Namen *S. americana* für den häufigeren Braunfäule-Pilz von Amerika vor.

Mary J. F. Wilson, Edinburgh.

E. Schaffnit und M. Wieben, Untersuchungen über den Erreger der Federbuschsporenkrankheit *Dilophospora alopecuri* (Fr.). (Aus Schaffnit's Forschungen, Heft 5.

Das seit dem Kriege stellenweise heftige Auftreten der Federbuschsporenkrankheit an Roggen und Weizen in Westdeutschland gab Veranlassung, seit dem Jahre 1922 umfangreiche Untersuchungen über den Erreger der Krankheit anzustellen. In der vorliegenden Arbeit sind die Ergebnisse dieser vieljährigen Versuche zusammengestellt. Nach einer einleitenden Literaturbesprechung wird das Krankheitsbild, wie es sich makro- und mikroskopisch darstellt, behandelt. Sehr schöne Photographien und eine doppelseitige Bunttafel geben eine klare Vorstellung von den Verkümmern und Mißbildungen, die als Folge der Infektion mit *Dilophospora* an Roggen und Weizen auftreten. Nach der Mitteilung zahlreicher Versuche über das physiologische Verhalten des Pilzes auf verschiedenen Nährböden und gegenüber wechselnder Feuchtigkeit und Temperatur wird die systematische Stellung des Pilzes festgelegt. Da Perithezien weder bei den Überwinterungsversuchen, noch bei gesammeltem Material aufgefunden wurden, er-

schein Saccardo's Umbenennung in *Dilophia graminis* unberechtigt. Der zweite Teil der Untersuchungen beschäftigt sich mit dem Infektionsvorgang, der Überwinterung des Pilzes und seiner Bekämpfung. Nach Atanasoff (Phytopathology 1925, Bd. 15, S. 11—40) soll die Infektion durch *Dilophospora* nur mit Hilfe von *Tylenchus tritici* möglich sein. Mag diese Annahme für Weizen eine gewisse Berechtigung haben, da tatsächlich auch in Deutschland *Dilophospora* fast immer mit der Radekrankheit vergesellschaftet auftritt, so erschien die Theorie doch für Roggen sehr zweifelhaft zu sein, da hier *Dilophospora*-Erkrankungen zusammen mit Älchenbefall nur sehr selten festgestellt wurden. Eine eingehende Untersuchung des Infektionsvorganges ergab dann folgendes: Das Myzel von *Dilophospora* ist in den Körnern der erkrankten Ähren vorhanden und wächst bei der Keimung mit aus. Eine typische Infektion mit ausgelegten kranken Körnern ist aber nicht gelungen. Sowohl bei Roggen wie bei Weizen gelang jedoch eine typische *Dilophospora*-Infektion durch keimende Pykno sporen. Da eine Infektion nur Erfolg hatte bei Verwendung von Sporenmaterial, welches von der gleichen Getreideart stammte, scheint es sich bei der auf Roggen und Weizen vorkommenden *Dilophospora* um biologische Formen zu handeln. Die Theorie Atanasoffs über die Notwendigkeit des Vorhandenseins von Älchen für eine *Dilophospora*-Infektion muß nach den positiven Infektionsversuchen in ihrer Unbedingtheit abgelehnt werden. Aber eine Bedeutung der Älchen für die Verbreitung der Sporen ist nach den Verfassern jedoch sehr wahrscheinlich. Die Versuche zur Bekämpfung des Pilzes sind noch nicht abgeschlossen und werden fortgesetzt. Der Wechsel des Saatgutes hat nach Angaben der Praktiker bisher immer zur Beseitigung des Auftretens von *Dilophospora* geführt. M. Diddens.

Bartels, F. Studien über *Marssonina graminicola*. Aus Schaffnit's Forschungen, Heft 5.

Die durch den Parasiten hervorgerufenen Schädigungen können, wie aus der Literatur und Umfragen des Verfassers hervorgeht, bedeutenderen Umfang annehmen, zumal wenn die Infektion die Pflanzen im Jugendstadium betrifft. Ermöglicht wird der frühzeitige Befall durch die bei relativ niedrigen Temperaturen einsetzende Lebens-tätigkeit des Parasiten (Temperaturkardinalpunkte: Min. 2—3°, Opt. 19 bis 21°, Max. 30—31°). Das Krankheitsbild ist nach Alter der Infektion und in etwas auch nach der Wirtspflanze verschieden. Anfangs durch einen blaugrauen Belag charakterisiert, differenziert sich die Befalls-stelle in eine hellere Mittelpartie und eine braune, mehr oder weniger scharf abgesetzte Umrandung (Farbentafel). Die morphologische Unter-suchung bringt die Beschreibung der Konidien-, Myzel- und Gemmen-tapen, ihrer Bildung und Keimung. Außer diesen Wuchsformen werden

Koremien und „sklerotiale Körper“ beobachtet. Der Infektionsvorgang auf der lebenden Pflanze erfolgt gewöhnlich durch die Spaltöffnungen, seltener durch Perforation der Cuticula; das Myzel wächst vorwiegend intrazellulär und gliedert sich in der Folge in vegetative und fruktifizierende Hyphen. Die Lagerbildung erfolgt nicht unter, sondern in der Epidermiszellschicht selbst. Der Einfluß des Nährmediums auf das Wachstum wurde in vegetabilischen (Abkochungen von Getreidepflanzen) künstlich an (Eiweiß- und Kohlenhydratverbindungen) und solchen Nährböden überprüft, die aus den verschiedenen Bodenarten mit wechselndem Humuszusatz hergestellt waren. Stimulationsversuche mit Spuren von Giften und andere zur Erzielung einer höheren Fruchtform angestellte Versuche verliefen ergebnislos. Die systematische Stellung des Pilzes ist damit nicht geklärt, wohl aber ist nachgewiesen, daß *Marssonina graminicola* mit *Gloeosporium gram.* Ell. et Ev. und *Rhynchosporium gram.* Frank identisch ist. Der Infektionsversuch charakterisiert den Pilz als typischen Blattfleckenerreger. Eine Aufspaltung in Spezialformen ist nicht nachweisbar, vielmehr vermag der Parasit folgende Gramineen zu infizieren: Gerste, Roggen, *Hordeum murinum*, *Agrostis stolonifera*, *Cynosurus cristatus*, *Triticum repens*, *Phleum pratense*, *Holcus lanatus*, sämtliche Poa-, Bromus- und Loliumarten. Von den zahlreichen geprüften Gersten- und Roggensorten war keine immun, einige Gerstensorten sind für stärkeren Befall disponiert. Der Pilz überwintert in Form von Konidien und Myzel auf lebenden und abgestorbenen Blättern; bemerkenswert sind seine hohe Lebensdauer und Resistenz gegen tiefe Temperaturen. Zur Bekämpfung kommen nur prophylaktische Maßnahmen in Frage. Da Weizen und Hafer völlig immun gegenüber dem Parasiten sind, wird man in der Fruchtfolge diese beiden Getreidearten besonders zu berücksichtigen haben.

Bertels.

Budde, A. Über Rassenbildung parasitischer Pilze unter besonderer Berücksichtigung von *Colletotrichum Lindemuthianum* (Sacc. et Magn.) Bri. et Cav. in Deutschland. Aus Schaffnit's Forschungen, Heft 5.

Verfasser bringt zunächst eine Literaturübersicht über die Frage der Rassenbildung parasitischer Pilze im allgemeinen, weiterhin die Spezialliteratur über *Colletotrichum*, zum Schluß Ausführungen über die Ursache der Rassenbildung. Im ersten Teil folgen die Ergebnisse seiner eigenen Untersuchungen. Als Untersuchungsmaterial standen 46 deutsche und 3 holländische Herkünfte von *Colletotrichum* zur Verfügung, die an einer großen Anzahl von Handelssorten auf ihre Pathogenität hin geprüft wurden. Zur Beurteilung der Pathogenität diente der Anfälligkeitsgrad in verschiedenen Abstufungen und die Inkubationsdauer. Es

ergab sich, daß die meisten der geprüften Herkünfte keine besonderen Unterschiede bezüglich ihrer Pathogenität aufwiesen. 5 deutsche und 3 holländische Herkünfte jedoch zeigen ein derartig unterschiedliches Verhalten den einzelnen Bohnensorten gegenüber, daß sie wohl als biologische Rassen von *Colletotrichum* angesprochen werden müssen. Bei den gefundenen Rassen wurden außerdem noch kulturelle und morphologische Abweichungen festgestellt, die näher beschrieben und illustriert sind. Diese morphologischen Abweichungen bedingten aber keine Sonderstellung in der Pathogenität. Die Konstanz der biologisch-parasitologischen Eigenschaften wurde an den gefundenen Stämmen durch mehrfache, nach 3 monatlichen Unterbrechungen wiederholte Versuche festgestellt. Unter besonderen kulturellen Bedingungen bildete *Colletotrichum Lindemuthianum* sklerotienartige Körper. H. Peuser.

Pape, H. Der Ritterspornmehltau und seine Bekämpfung. Die Gartenwelt, 1928, S. 496, 1 Abb.

Die durch *Erysiphe polygoni* D.C. hervorgerufene Mehltaukrankheit ist die augenblicklich wohl am meisten verbreitete Krankheit des Stauden-Rittersporns. Das an Blättern, Stengeln und Blütenständen sich zeigende Krankheitsbild wird beschrieben. Die Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens und sein Nährstoffgehalt, ebenso die Lage des Standortes sollen von Bedeutung sein für das Auftreten der Krankheit. Die Anfälligkeit der einzelnen Sorten scheint verschieden zu sein. Verfasser beobachtete 1928 auffallend starken Befall an den Sorten Schwalbach und Mvr. de Kat, während die Sorte Andenken an Koenemann in den letzten Jahren frei von der Krankheit blieb. Als Bekämpfungsmittel werden schwefelhaltige Präparate, Quassaseifenbrühe und Kochsalzlösung genannt. Eißmann.

Falek, R. Lärchensterben und Theorie der Krebsbildung. I. Teil: Lärchensterben und Stammkrebsbildung. Die Gartenbauwissenschaft, I, 1928, S. 53.

Die als Lärchensterben bekannte Krankheit trat in Preußen erst etwa 100 Jahre nach der Einführung der Lärche als Waldbaum unter den Beständen auf. Sie nahm bald einen epidemieartigen Charakter an, hatte die Vernichtung der jüngeren Pflanzungen zur Folge und machte den weiteren Anbau der Lärche unmöglich. Bei dem epidemischen Auftreten ließen sich 2 verschiedene Krankheitsformen unterscheiden: der allgemeine Kronenbefall und der lokalisierte Krebsbefall durch den Rindenpilz *Dasyscypha Willkommii*. Seit 1900 macht sich ein Rückgang des allgemeinen Lärchensterbens bemerkbar, und es spielt nur noch die zweite Krankheitsform, die lokalisierte Stammkrebsbildung, eine Rolle. Wie früher (vor 1900), so sind auch heute die Ansichten

über die primäre Ursache des Lärchensterbens verschieden. Auf der einen Seite wird diese in dem Krebspilz *Dasyscypha Willkommii* gesehen, auf der anderen Seite wird sie in der falschen waldbaulichen Behandlung der Lärche gesucht. Falck weist nun auf vielfache Parallelen zwischen Lärchen- und Tannensterben hin. Das Tannensterben faßt er als eine Kettenkrankheit auf, an der Läuse und der Pilz *Dasyscypha calyciformis* beteiligt sind. Um eine ähnliche Erscheinung handelt es sich nach Falcks Ansicht beim Lärchensterben, wobei Lichtmangel, Mangel an Wasser und Nährsalzen und starker Lausbefall als Schwächungsfaktoren, welche das Auftreten des Krebspilzes ermöglichen, eine Rolle spielen können.

Elßmann.

Laubert, R. Beobachtungen und Bemerkungen über die Gloeosporiumkrankheit der Eichen. Die Gartenbauwissenschaft, I, 1928, S. 463, 1 Abb.

Verfasser berichtet über Beobachtungen, welche er im Laufe der letzten Jahre, insbesondere im Sommer 1928, über das Auftreten einer Gloeosporium-Art an den in großer Zahl vorhandenen Eichenarten des Dahlemer Botanischen Gartens angestellt hat. Er gibt an, daß der Pilz von dem *Gloeosporium quercinum* West. (= *Gnomonia quercina* Kleb.) nicht verschieden sei. Eine Beschreibung der Krankheitserscheinungen wird beigelegt. Die nordamerikanische *Quercus alba* zeigte sich in außerordentlich starkem Maße von dem Pilze befallen. Auf *Quercus macrocarpa*, *Quercus stellata*, *Quercus bicolor* und *Quercus prinus* hatte sich der Pilz in verschieden hohem Grade ausgebreitet und war z. T. nur auf einzelnen Exemplaren dieser Arten vertreten. An einem einzigen Baume unserer einheimischen *Quercus robur* ließ sich schwacher Befall feststellen.

Elßmann.

h. Durch niedere Pflanzen (gemischt).

Petch, T. Tropical root disease fungi. Trans. Brit. Mycol. Soc., Bd. XIII, 1928. S. 238—253.

In der vorliegenden Abhandlung wird über die wichtigsten Wurzelkrankheiten der tropischen Kulturpflanzen, mit besonderer Rücksicht auf die Nomenklatur der Erreger, berichtet. Folgende Pilze werden besprochen: *Armillaria mellea* (Vahl) Fr., *Ustilina zonata* (Lév.) Sacc., *Fomes pseudoferreus* Wakefield, *Ganoderma ferreum* (Berk.) v. Over. und Steinm., *Poria hypolateritia* Berk., *P. hypobrunnea* Petch und *Fomes lignosus* (Klotzsch).

Mary J. F. Wilson, Edinburgh.

C. Beschädigungen und Erkrankungen durch Tiere.

1. Durch niedere Tiere.

a. Würmer (Nematoden und Regenwürmer usw.).

Rademacher, B. Die Luzerne und ihre Unkräuter in der Nematoden-Reinigungsfruchtfolge. Sonderabdruck: Zuckerrübenbau, 1928, Heft 6, 4 S.

Unter die Mittel zur Behebung der auf das Älchen *Heterodera schachtii* zurückgeführten Rübenmüdigkeit gehört der mehrere Jahre hintereinander fortgesetzte Anbau von Luzerne. In manchen Fällen ist auf diesem Wege eine befriedigende Zurückdrängung des Rübenälchens erreicht worden, in anderen Fällen hat das Verfahren ohne Erfolg gearbeitet. Rademacher führt diese abweichenden Ergebnisse auf die in der Luzerne sich einstellenden Unkräuter zurück. An der Hand von Wurzeluntersuchungen ermittelte er, daß namentlich das Hirtentäschelkraut *Capsella bursa pastoris*, weniger stark auch die Vogelmiere, *Stellaria media*, und der Spitzwegerich, *Plantago lanceolata*, von *Heterodera schachtii* aufgesucht werden, Löwenzahn, *Taraxacum officinale*, Frühlingskreuzkraut, *Senecio vernalis*, jähriges Rispengras, *Poa annua*, Flaumhaartrespe, *Bromus mollis*, und Taubtrespe, *Bromus sterilis*, aber frei von dem Schädiger bleiben. Rademacher fordert für stark und tief verseuchte Ackerpläne die Ausschaltung des Rübenbaues für mindestens 10—12 Jahre. Während dieser Zeit angebaute Luzerne muß vor allen Dingen frei von Hirtentäschelkraut gehalten werden.

Hollrung, Halle.

b. Schnecken.

Schmidt, M. Eine Farnschnecke (*Agriolimax laevis* Müll.) in Gewächshäusern. Der Blumen- und Pflanzenbau, 1928, S. 8—9, 6 Abb.

Im Sommer 1927 zeigten sich in Gewächshäusern vielfach durch Nacktschnecken hervorgerufene Fraßschäden an Zierpflanzen. Neben der grauen Ackerschnecke fanden sich *Limax maximus* L. und *Agriolimax laevis* Müll. Letztere suchte in der Hauptsache Farne, *Pteris* und *Adiantum*, heim. Das Fraßbild war bei den *Pteris*-Arten verschieden von dem bei den *Adiantum*-Arten. Als Bekämpfungsmaßnahmen bewährten sich das Bespritzen der Pflanzen mit Nikotinpräparaten am Morgen, wenn sich die Schnecken noch an diesen befanden, und das Aufstellen von flachen, mit Bier gefüllten Schalen. Elßmann, Weihenstephan.

c. Gliederfüßler (Asseln, Tausendfüßler, Milben mit Spinnmilben und Gallmilben).

Pape, H. Fraßschäden durch Kellerasseln in Rosentreibhäusern. Die Gartenwelt, 1928, S. 582, 3 Abb.

Verfasser berichtet über ein Massenaufreten der Kellerassel *Porcellio scaber* Latr. in Rosentreibhäusern. Die Tiere schädigten die Rosen durch erheblichen Fraß an den Blättern. Unter den vorhandenen Sorten blieb nur die gelbe Teerose Perle des Jardins verschont. Von den angewandten Bekämpfungsmaßnahmen hat sich das Auslegen von kleinen Brettern, auf deren Unterseite sich die Tiere tagsüber in großer Zahl verborgen hielten, noch verhältnismäßig am besten bewährt. Die Bretter wurden täglich über einem Gefäß mit siedend heißem Wasser abgeklopft.

Elßmann.

d. Insekten.

Wiesmann, R. Die Kirschblütenmotte (*Argyresthia ephippella* F.), ein wichtiger, aber wenig bekannter Kirschenschädling. Schweiz. Zeitschrift für Obst- und Weinbau, 1928, S. 256, 3 Abb.

In verschiedenen Landstrichen der Schweiz verursachte die Kirschblütenmotte in den beiden letzten Jahren bedeutende Schäden an Kirschblüten (bis 60 % und darüber). Die Kenntnis der Biologie des Schädlings ist mangelhaft. Der Flug setzt in der Schweiz Mitte Juni ein und zieht sich bis Mitte September hin. Geschlechtsreife Tiere konnten erst von Mitte Juli ab festgestellt werden. Frühblühende Kirscharten werden in besonderem Maße befallen. In Mischwaldnähe scheint eine Steigerung des Befalles gegeben zu sein, wohl wegen der Möglichkeit des Übertritts des Schädlings von anderen Nährpflanzen, deren man viele kennt. Bebaute Boden ist der Entwicklung des Schädlings anscheinend nicht förderlich. Im Gegensatz zu Werth ist Verfasser der Ansicht, daß die Kirschblütenmotte schon dann wirtschaftliche Bedeutung als Schädling erlangt, wenn der Befall der Blüten 30 % übersteigt. Ein sicheres Bekämpfungsmittel fehlt noch. Die von anderer Seite bereits empfohlene Spritzung mit Arsenmitteln zur Zeit der Knospenschwellung ist mit befriedigendem Erfolge angewandt worden. Eine vorausgehende Winterbehandlung der Bäume mit 8 % Obstbaumkarbolineum dürfte den Erfolg noch steigern. Elßmann.

Wiesmann, R. Eine 2. Obstmadengeneration in Sicht? Schweiz. Zeitschrift f. Obst- und Weinbau, 1928, S. 310.

Während auf Grund der 1926 und 1927 an verschiedenen Orten des schweizerischen Mittellandes durchgeführten Versuche angenommen werden darf, daß in diesen beiden Jahren innerhalb dieses Landstriches eine 2. Generation der Obstmade nicht aufgetreten ist, konnte Verfasser 1928 von Ende Juli ab an Fanggürteln Puppen des Apfelwicklers in zunehmendem Maße feststellen und er weist daher auf das von Mitte August ab in Aussicht stehende Erscheinen einer 2. Generation des Schädlings hin. Eine Bekämpfung derselben ist nicht möglich, da nur eine einmalige frühzeitige Anwendung arsenhaltiger Mittel nach der Blüte gestattet ist. Diese Spritzung genügt nach den Beobachtungen des Verfassers, welche in diesem Jahre eine besonders deutliche Bestätigung erfahren haben, auch nicht, um den Fruchtansatz vor den spät erscheinenden Maden der 1. Generation zu schützen. Das Ausschlüpfen der Falter erstreckte sich nach den diesjährigen Feststellungen vom 10. 6. bis 28. 7. Eine eingehende Beschäftigung mit dem Problem der Obstmadenbekämpfung wird im Hinblick auf das diesjährige außergewöhnlich starke Auftreten der Obstmade und das Erscheinen einer 2. Generation für vordringlich gehalten. Elßmann.

Stellwaag, F. Forschungen über die Epidemiologie des Heu- und Sauerwurms, *Clysia ambiguella* und *Polychrosis botrana*. Verhandl. Dtsch. Ges. f. angew. Entom. a. d. 6-Mitgliedervers. i. Wien vom 28. IX. bis 2. XI. 1926, Bd. 6, 1927, S. 17, 6 Abb.

Das pfälzische Rebengelände ist eine große, zusammenhängende Monokultur unter bevorzugten klimatischen Bedingungen mit armer Fauna, sodaß die Zwischenwirte für die Tachinen und Schlupfwespen fehlen. Die anderen Ursachen der Übervermehrung der Traubenwickler sind je nach der Art verschiedene: *Clysia* ist polyphag, da sie auf 33 Nährpflanzen lebt, bedarf normale oder übernormale Luftfeuchtigkeit und kühleres Wetter; die Bedingungen für das Massenauftreten bei 8,5—10° C. *Polychrosis* lebt auf 23 Nährpflanzen, ist auf den Süden des Gebietes beschränkt, wo es heißtrockene Lagen gibt. Optimum 9,5 bis 18° C. Die Erfassung der Konstanten und jeweils variierenden Bedingungen genügt für die restlose Erfassung der Gradationserscheinungen im Gebiete; eine Gradationsprognose für die beiden Wickler kommt nicht in Frage.

Matouschek.

Van der Goot, P. Het vroegtydig doen spruiten van aardappelknollen met behulp van zwavelkoolstof. Landbouw, Buitenzorg, Bd. 2. Nr. 6, 1927.

Van Heurn entdeckte gelegentlich der erfolgreichen Bekämpfung der Kartoffelmotte durch Schwefelkohlenstoff, daß dieser Stoff stimulierend auf die Saatknohlen wirkt und sie zum beschleunigten Treiben bringt. Verfasser versuchte dieses Mittel weiter und erzielte diesbezüglich die besten Erfolge bei Behandlung der Knollen durch 24 Stunden bei Anwendung des Stoffes in der Menge von 25—40 ccm pro Kubikmeter. Die Knollen trieben schon nach 6 Tagen, 1 Monat nach Räucherung konnte man sie auspflanzen. Sie waren gesund und die entstehenden Stauden widerstandsfähig gegen Krankheiten. Dies ist deshalb wichtig für den javanischen Landwirt, weil er nur mit rasch keimenden und später gesund bleibenden Kartoffelsorten zwei Ernten im Jahre erzielen kann.

Matouschek.

Hallage, Raphaël. Der „Doudet el Zareh“. (*Scythris temperatella*). Intern. ldw. Rundschau, 1927, S. 744.

In Syrien und angrenzenden Gebiete erscheint der Falter *Sc. temperatella* April—Mai. Nach der Eiablage in dünne Erdschichten verschwinden die Falter. Die Räupchen ruhen im Sommer und Frühherbst, um dann die Frühsaaten des Weizens, seltener der Gerste, von der Spitze der Blätter an, anzufressen. Die Nahrung sind chlorophyllreiche Partien. Reicher Regen hemmt, längeres Trockenwetter fördert den Schaden. Auf schlechtem Boden ist er häufiger als auf gut gedüngtem. Auf ersterem befällt die Raupe in Menge Unkräuter, besonders

„Massice“ (dem Raigras ähnliche Graminee — wissenschaftlicher Name nicht angegeben), Flughafers, *Geranium tuberosum*. Vorbeugung: Gründliche Reinigung des Bodens von Unkraut im ganzen Gebiete; anzupflanzen sind zuerst Sommerkulturen (Kürbisgewächse, Sorgho, Kirchererbse, Baumwolle), später erst Getreide. Der Star und ein grauschwarzer Vogel vertilgen Massen des Schädling, der an der Küstenregion nur 1 Generation hat. Vernichtung: Azetylenlampen locken den Falter an. Man bespritze oft und gründlich die Pflanzen mit folgender Mischung: 1 Liter reine 63 Bé-Schwefelsäure, verdünnt mit 45 Liter Wasser. Nur direkt getroffene Insekten fallen tot zu Boden. Das noch keine Ähren besitzende Getreide wird nicht geschädigt.

Matouschek.

Brühl, K. Die Buchsbaumgallmücke *Monarthropalpus buxi* Laboulb. und ihre Bekämpfung. Geisenheimer Mitt. üb. Obst- u. Gartenbau, 1928, S. 111—113, 2 Abb.

Die Buchsbaumgallmücke, welche nach den in der Literatur vorliegenden Mitteilungen bisher in Deutschland nur vereinzelt auftrat, drohte 1927 in einer Baumschule bei Bonn die ganze Buchsbaumkultur zu vernichten. Als wertvolle Helfer bei der Bekämpfung des Schädling erwiesen sich Vögel, vor allem Meisen, welche zum großen Teil die in den Blattgallen vorhandenen Maden herauspickten.

Elßmann, Weißenstephan.

Pape, H. Erdflohfraß an Godetien und Zinnien. Die Gartenwelt, XXXII. 1928, S. 429—430.

Verfasser weist auf Fraßschäden des „Falschen Kohlerdflohes“ (*Haltica oleracea* L.) an Godetien und Zinnien hin, welche er im Sommer 1927 in der Umgebung Berlins beobachtet hat, und bespricht die Biologie und Bekämpfungsmöglichkeiten des Schädling. An Zinnien wurde dieser Erdfloh bisher noch nicht festgestellt.

Elßmann, Weißenstephan.

Weber, H. Die Weiße Fliege eine Gefahr für den Frühgemüsebau. Der Obst- und Gemüsebau, 1928, S. 65—66.

Die Weiße Fliege, *Asterochiton vaporariorum*, wird in den Vereinigten Staaten und in England besonders der Tomatentreiberei gefährlich. Was die Biologie des Schädling betrifft, welche im einzelnen noch einer genaueren Bearbeitung bedarf, muß seine außerordentlich rasche und starke Vermehrung hervorgehoben werden. Die Schädigungen an den Pflanzen sind auf die Saugtätigkeit des Insekts an den Blättern und auf die Ausscheidung von Honigtau zurückzuführen, welcher Rußtaubildung zur Folge hat. Zur Bekämpfung des Schädling kommen Vorbeugungs- und Kulturmaßnahmen, sowie Spritz- und Räuchermittel

in Frage. Es empfiehlt sich aber, die chemischen Mittel mit Rücksicht auf die beiden Verfahren anhaftenden Nachteile kombiniert anzuwenden. Das Institut für Pflanzenkrankheiten in Bonn hat die weitere Erforschung des Schädling aufgenommen. Elßmann, Weihenstephan.

D. Sammelberichte (über tierische und pflanzliche Krankheitserreger usw.)

Zimmermann, H. Pflanzenschutzdienst in Mecklenburg 1927/28. Rostock, Hinstorffs Hofbuchdruckerei, 1928, 30 S.

Der Bericht legt in vorbildlicher Weise Rechenschaft ab über die pflanzenschutzlichen Vorgänge in Mecklenburg während des zweiten Halbjahres 1927 und des ersten Halbjahres 1928. Aus dem reichen Inhalt ist hervorzuheben, daß die Fußkrankheit des Weizens Ernteverluste bis zu 30 v. H. verursacht hat. Fritfliegen gelangten — ein nicht alltäglicher Fall — als 3. Brut in frisch ausgedroschenem Hafer zur Ausentwicklung. Großen Schaden — bis zu 50 v. H. — riefen die Schnaken, *Tipula*, an den verschiedensten Feldfrüchten hervor. Eine Mischung von Kleie mit Schweinfurtergrün erwies sich als ein sehr wirksames Mittel gegen den Schädiger. In den Zuckerrüben war der Gürtelschorf stark verbreitet und ebenso die Schosserbildung, letztere vor allem auf früh bestellten Feldern. Die Schossermenge bewegte sich zwischen 10 und 15 v. H. Besondere Beachtung verdient ein Vorkommen von *Spongospora*-Schorf an der Kartoffel (Odenwälder Blaue). *Plasmodiophora* an Kohlrüben, Weißkohl, Blumenkohl usw. wurde häufiger festgestellt, gelegentlich bis zu 50 v. H. Auch bei den Wrucken war starke Schosserbildung, in einem Falle zu 100 v. H., vorhanden. Unter den Wintergersten erwies sich die Friedrichswerther Bergwintergerste besonders anfällig für Flugbrand. Frühbestellter Roggen wurde zu 40 v. H. durch die Stockkrankheit vernichtet. Auch die Made der Blumenfliege, *Anthomyia*, schädigte ihn erheblich, gelegentlich bis zur vollkommenen Vernichtung. Die übrigen Mitteilungen nehmen Bezug auf Obst- und Forstgewächse. Hollrung, Halle.

Blatný, Ctibor. *Peronospora* (falscher Mehltau) des Hopfens. (*Pseudoperonospora humuli* [Miyabe et Takahashi] Wils.). Sborník výzkumn. ústavů zemědělsk. RČS. Prag, Bd. 27 a, 1927, S. 1—274, 53 Fig. und 1 farbige Tafel. In deutscher Sprache.

Die Einleitung besagt, daß Verfasser nur eigene Beobachtungen aus der čsl. Republik, deren Hopfenkonsulent er ist, verwertet. Die Gruppierung der Arbeit ist folgende: Das Vorkommen der *Peronospora* in Böhmen, Diagnostik (sehr genau nach makro- und mikroskopischen Befunden), Fragen (mit einer Befallskarte, Provenienz des Pilzes im Gebiete, die Brennesselperonospora, Inklinationsgrad verschiedener

Hopfensorten, die für Infektion nötigen Vorbedingungen, und Kultur des Pilzes, Zukunft dieses im Gebiete), die Hopfenperonospora im Auslande bis zum Jahre 1926, die Bekämpfung, über die Tätigkeit des Staates und der Hopfenbaukorporationen, die im Auslande bis 1925 den Hopfen bedrohenden Krankheiten, Bemerkungen zum Text (kleingedruckt), was jeder Hopfenbauer über die *Peronospora* des Hopfens wissen soll. — Dieser letztere Abschnitt interessiert uns am meisten. Bei den Haupt- und Seitentrieben stellt der Pilz das Wachstum ein, führt deren Verdickung, dann Vertrocknung und Verkümmern herbei. Andere Merkmale sind: Nichtwinden der Triebe, mit dichterer Belaubung verbunden, den den im Wachstum sistierten und verdickten Trieben eine gelbliche Färbung häufig, Deformation und Verkümmern der Blätter, Bedeckung der Blätter und der Triebachse mit Pilzbelag, der eine ins violett gehende Farbe hat, und aus Konidiophoren des Pilzes mit Konidien besteht. Im Frühjahr auf den Blättern große, ins violette verfärbte Flecken, mit faserigem Überzug von verzweigten Konidienträgern unterseits, später in großen oder auch punktförmigen Flecken auf der Blattfläche, zuletzt — nach Verkümmern und Verkrümmung der Blätter ein Abfall dieser. Charakteristisch ist besonders das Auftreten der verzweigten Konidienträger auf der Blattunterseite, bei den Kleinflecken sehr oft das Absterben des Mittellappens des Blattes und Krümmung desselben bei Trockenwetter nach innen. Bei den Dolden: Verfärbung, Verkümmern, Verhärtung, Abfall oder Vertrocknung der Blüten und Jungdolden, den Befall der Spindel und die Doldenbräune, ungenügende Entwicklung und Bräunung der ganzen Dolden oder ihrer Teile, andererseits gänzliches oder streifenweises Braunwerden der Deckblättchenspitzen oder Punkte und kleine Flecken an Deckblättern (endo- bzw. ektoaxialer Befall). — Der Kampf gegen den Pilz: Bei Setzlingen sind die befallenen oder verkümmerten Stücke zu beseitigen. Man leite den Aussatz sofort auf die Stäbchen oder Drähte. Man spritze wiederholt mit der Bordeauxbrühe, im Frühjahr zum ersten Male beim Anleiten der Pflanzen vor dem Erscheinen der ersten Pilzflecken mit $\frac{3}{4}$ %, was bis $1\frac{1}{2}$ % gesteigert werden kann; die Blüte bespritzte man mit $\frac{3}{4}$ —1 % iger Lösung, am besten mit Hochdruckmotorspritzen. Die ährenähnlichen Triebe, die sehr genau beschrieben und abgebildet werden, beseitige man im Frühling und auch später und leite die gesunden Triebe auf Draht. Man verbrenne die Pflanze vor ihrer Verwesung nach der Pflücke, auch beim Aussatz und Reinigung des Hopfengartens von den Hopfenresten. Man scheide die inklinierenden und im Handel minderwertigen Sorten aus der Kultur. Nie lege man Hopfengärten in windstillen Tälern oder Mulden an, sondern nur in Lagen, wo der Wind freien Zutritt hat; man pflanze den Hopfen schütter und drainage den Boden. Jeglicher verwilderter oder wilder Hopfen ist zu

beseitigen. Man düngt mit Kainit stark im Winter, mit 40 %igem Kalisalz im Frühjahr und erniedrigt die Dosis für Stickstoffdünger. Die Setzlinge müssen den am wenigsten befallenen anfälligen Stöcken entnommen werden. Man unterstütze die Hopfenentwicklung im Frühjahr, pflanze nie Zwischenkulturpflanzen, dulde kein Unkraut, besonders Brennessel nicht, und schäle nie die unteren Stengelblätter des Hopfens. — Beachtenswert sind folgende Beobachtungen: Männliche Pflanzen (wilde und kultivierte) sind resistenter gegen den Verlauf der *Peronospora*, weniger resistent auf den Blättern als auf dem Blütenstande. Die von anderen Schädigern (z. B. Spinnmilbe) befallenen Pflanzen leiden mehr durch den Pilz. Dies gilt auch in umgekehrter Richtung. Die gelbfleckigen oder panachierten Mosaikpflanzen inklinieren auch stark. Es gibt eine Saisonimmunität: Je nach der Witterung im Jahre werden einmal mehr die frühen, das andere Mal die späten Sorten befallen. Der Pilz geht, da er akkommodierende, physiologische Rassen bildet, leicht auf wenig anfällige Sorten über. (Befall des Golding im Saantal Jugoslawiens.) Man kann da von Adaptionsimmunität sprechen. Deutsche Hopfensorten inklinieren in der čsl. Republik stark, die englische Goldingsorte nicht. Sehr stark inklinieren die Überreste des altböhmischen Rothopfers in S.-Böhmen und der Schmettenhopfen; ferner die Daubaer Grünhopfen und sonstige Frühsorten. Geringer befallen werden die Spätsorten der Heimat, besonders der Mastirschowitzter Hopfen. — Für die Infektion mit den Sommersporen genügt die Temperatur $16 \pm 5^{\circ} \text{C.}$, für die der Triebe resp. Augen mit den Oosporen im Frühjahr $11 \pm 2^{\circ} \text{C.}$ Tau und Nebel verbreiten den Pilz sehr. Bei allen *Peronospora*-Erscheinungen, besonders beim endoaxialen Befall der Dolden, spielen auch folgende Pilze eine Rolle: *Hormodendron*, *Alternaria*, *Macrosporum*, *Cladosporium*. Die stärkste und meiste Infektion geschah durch Oosporen im Frühjahr, welche letztere durch Setzlinge verschleppt werden und welche auch die gefährlichen ährenähnlichen Triebe hervorrufen. Die Infektion durch Konidien finden auf beiden Blattseiten statt, meist aber nach 10 Tagen. Das Myzel durchwächst die Pflanze akropetal, seltener basipetal. Saprophytische Überwinterung des Myzels möglich. Der Wind scheint den Pilz aus Deutschland und aus Jugoslawien eingeschleppt zu haben; die Einschleppung nach Europa erfolgte wohl aus Asien. Übertragung auf *Urtica*-Arten und umgekehrt ist nicht gelungen.; bei *U. dioica* fand Verfasser auch verkümmerte Pflanzen infolge des *Peronospora*-befalls. Beim mehrjährigen Befall steigert sich die Virulenz des Pilzes. Der Pilz wird im Gebiete ein bleibender Hopfenfeind werden. Die Dreifarbenphotographie zeigt typische Beschädigungen der Blätter und Dolden durch den Pilz. — In den „Bemerkungen“ beschreibt Verfasser vor allem die äußeren Merkmale der von ihm studierten Viruskrankheiten

des Hopfens: 1. Mosaik Goldings, vom *Aucuba*-Typ, verbreitet nur auf der Sorte Goding, sonst auf *Lamium*, Frühkartoffeln, *Urtica dioica* usw. Auffällig durch rückwärts gekrümmte untere Blätter mit blaßgelben, scharfbegrenzten, unregelmäßig kleinen Flecken. Die oberen Blätter, von denen die Infektion ausgeht, zeigen nach innen gekrümmte Ränder. Geringes Wachstum der Pflanze, Vertrocknen der Dolden vor der Reife, nach 6—10 Jahren Tod der Pflanze. Übertragung durch Insekten oder infizierte Messer; wird die Krankheit durch Fechser übertragen, so erscheint sie auf der Tochterpflanze schon im 2. Jahre. Diese Art der Krankheit ist vielleicht identisch mit der „englischen Mosaik“. 2. Spritzmosaik, wahrscheinlich infektiös, in Mitteleuropa verbreitet auf wildem und vielen kultivierten Hopfen, durch Blattwanzen und -läuse übertragbar. Kleine, blaßgelbe isolierte Punkte auf und zwischen den Blattnerven auf allen Blättern, meist ohne Schaden der Blüten. Wohl eine Saisonkrankheit, die die Fechser nicht infiziert und ohne Neuinfektion sich nicht zeigt. Kalimosaik zeigt dagegen grünliche Flecken auf gelblicher Unterlage, die normale Färbung tritt ein, wenn das Kali im Boden wieder von der Pflanze aufgenommen werden kann. Kalidüngungen haben bei echten Mosaikerkrankungen keine Wirkung. 3. Panaschierte Mosaik, sehr selten. Zuerst weißgraue, später reinweiße, eckige Flecken, am Pflanzengipfel die meisten Flecken. Dolden klein bleibend oder überhaupt keine Blüten, Pflanze nicht windend. Bisher nur auf frühem Rothopfen bemerkt, vielleicht infektiös, heimischen Ursprungs. Zu unterscheiden ist von dieser Panaschierung eine vererbliche Panaschierung, nur auf wildem Hopfen, sektorial nicht auf allen Blättern, die Sektoren nicht weiß, sondern weißgrün, sich ausbreitend vom Blattstiel bis zum Blattbasisrand, meist nur in der Blattmitte. Es gibt hier normal grüne Chloroplasten in kleiner Zahl. 4. Vererbliche Unfruchtbarkeit (Sterilität) durch Setzlinge auf die Nachkommenschaft übertragbar, doch nicht auf Nachbarstöcke übergehend. Die erkrankten Pflanzen sind auszurotten. Nie blühend, doch entweder normal wachsend oder nicht. Es gibt aber auch stets oder nur manches Jahr sterilblühende Stöcke, deren Setzlinge fruchtbringende Stöcke liefern. Die Ursachen liegen da im Individuum selbst oder in den Bodenverhältnissen („physiologische und Saisonsterilität“). — 5. Gelbfleckige Mosaik, eckige \pm große, auch die Nerven einnehmende, vom Blattrande nach innen sich ausbreitende, gelblichgrün bis dunkelgrün gefärbte, später vertrocknende Flecken; Blätter kleiner, unregelmäßig geformt, oft nach außen gekrümmte Ränder. Dolden klein, vorzeitig eintrocknend. Fechser, solchen Stöcken entstammend, zeigten die Symptome der Krankheit im ersten Jahre nicht. Befallene Stöcke stark zum Peronosporabefall neigend. Ähnliche Flecken entstehen durch Pilze, Trockenheit, plötzlichen Temperatur-

wechsel, Eintrocknung, Auftreten von Anthokyan usw., es sind daher Parasiten oder Tangierungen der Gewebe zwischen den Nerven zu sehen.

6. Hopfenkräusel, vielleicht identisch mit „nettle-head“ der Engländer, doch in Böhmen folgende Eigenschaften zeigend: am Stocke viele lange Triebe, alle Organe zart, Blätter klein, ungeteilt, Ränder braun und eingetrocknet, nach innen gekrümmt, die interen Blätter fleckigblaßgrün zwischen den Nerven. Die Stöcke blühen nicht, spät oder ungleichmäßig, viele Triebe trocknen auf den Spitzen ein. Vom befallenen Stocke aus verbreitet sich die Krankheit kreisförmig weiter, doch gibt es auch einzelne erkrankte Stöcke in sonst gesunden Gärten. Die Undurchlässigkeit des Bodens ist die Ursache der Krankheit, vielleicht auch Nematoden. Zu unterscheiden ist das nichtparasitische Kümern und Schwarzwerden der Hopfenblätter, die faustförmig nach rückwärts gekrümmt sind, verbunden mit Degeneration und Gummose der Gefäße; Blüte normal. Ursache: einförmige Düngung. — Die Krankheit 3—5 sah Verfasser auf edlen frühen Rothopfen, die Krankheit 6 auch hier und auf Schmettenhopfen. Es ist möglich, daß Viruskrankheiten auch von anderen Pflanzenarten auf den Hopfen übertragen werden können, so hat *Urtica dioica* quadratische gelbe Flecken auf den Blättern und eine \pm Sterilität. Dies gilt auch für *Lamium amplexicaule* (Slovakie). — Wer überträgt die Peronospora? I. Die Spinnmilben (*Tetranychus*), da die Konidien in den Spinnfäden der Milbe beim Tauniederschlag haften bleiben und an den Härchen die Sporen. Infolge des Saugens entstehen auf den Blättern gelbliche Flecke, die ganzen Blätter vergilben später, auf der Unterseite erscheinen Fädchen, Exkremente, Häute, Eier, lebende Tiere, doch keine Peronospora. Das abgestorbene Blattgewebe der Flecke ist ganz trocken und brüchig, bei den Peronosporaflecken lange biegsam. Infolge großen Säfteverlustes wird die Ernährung der Blüten und Blätter ungenügend, daher können erstere sogar ganz verkümmern. Erfolgt der Milbenbefall nach Schließung der Dolde, so wird sie bräunlich, der Hopfen „brennt“. Die Milbe liebt Trockenheit und Wärme, ferner gut genährte Pflanzen. Durch die Stichkanäle der Milben gelangen die obgenannten parasitischen Pilze ins pflanzliche Gewebe. Bordeauxbrühe wirkt stark akarizid. II. Die Elateride *Adrastus limbatus* Fbr., der mykophile Marienkäfer *Theu* 22-*punctata* und besonders *Sminthurus luteus* Lbb. (Springschwanz), der die Peronospora und das befallene Gewebe frißt, seine Gegenwart ist ein Diagnosesymptom. — Nach dem Vorhandensein und Intensität des Befalls von Brennesseln durch Peronospora kann man auch auf den Befall und Intensität durch die Hopfenperonospora schließen. — Bei Windschlag werden die geschlagenen Teile der Dolden blaßbraun und trocken, das von der Peronospora befallene Gewebe bleibt lange noch lebendig und elastisch; die Epidermis ist mechanisch verletzt. — Ge-

genüber den Beschädigungen durch die *Peronospora* ergeben sich für solche durch Blattwanzen folgende Anhaltspunkte: Die angestochenen Knospen, Blüten und Vegetationsgipfel trocknen ein, die dunkelgrün gewordenen Blätter sind oft nach rückwärts gekrümmt; die Gipfelblätter häufen sich an, die Blätter zeigen bis zum Gipfel eine normale Größe und werden nicht progressiv immer kleiner. Stark von Blattwanzen verseuchte Gärten sind ganz ertraglos; das Nächstjahr stehen sie auch schlecht. Da noch nicht überall Drahtanlagen eingeführt sind, muß man die in den Stangen überwinternden Eier durch Eintauchen jener in Petroleum- oder Obstbaumkarbolineum-Emulsion abtöten. Im Mai bis Juni bespritze man den Hopfen mit Radit, Quassiaholzabsud oder Tabakextrakt. In Betracht kommen besonders die *Lygus*-Arten und *Calocoris fulvomaculatus*. — Über Mykosen: 1. Fusariose infolge Überschwemmung der Gärten (nicht identisch mit der von Salmon beschriebenen englischen Fusariose), Ursache *Fusarium* sp. (simile *F. culmorum*), 5 zellig, mit sehr sanfter Krümmung, $36 \times 6 \mu$, doch auch bohnenförmige Sklerotien eines unbekannten Pilzes vorhanden. Auf den Basalteilen der Triebe und den Fehsern weiße Körnchen, bestehend aus hyperhydrischem, aus Großzellen bestehendem Gewebe. Blätter vergilben vom Rande, vor dem Absterben der ganzen Pflanze fallen sie nicht ab. Die wässerigen Gewebe der Pflanzenbasis spalteten sich bei Windstößen der Länge nach. Verluste sehr groß; Abgraben des Bodens vom Stock ist empfehlenswert. Das regnerische Wetter 1926 war den Schadinsekten aber ungünstig: *Phorodon humuli* kam langsam vorwärts und *Syrphus*-Larven und die von *Diplosis aphidisuga* vernichteten sie. Die Pilze *Entomophthora aphidis* und *Empusa aphidis* befallen die genannte Hopfenlaus. Nur der Ohrwurm wurde nicht gestört: die Gewebe zwischen den Nerven fraß er aus und brachte an Jungblättern Deformationen hervor. 2. Im Gewebe des letzten Achsengliedes gab es Unmassen von Bakterien, daher lag, da andere Pilze fehlten, eine Bakteriose vor. 3. Nach Beimpfung eines Internodiums mit *Alternaria* trat Gummosis der Gefäße auf. 4. *Cercospora* sp. in Südböhmen und *Synchytrium aureum* sind seltenere Gäste. — Die Sommergeneration von *Pyrausta nubilalis* frißt als Raupe das Mark der Triebe, selten die Dolden, vor der Ernte aus; zwischen den Deckblättern der Dolde verspinnt sie sich. — Beschädigung der Pflanzen durch Kunstdünger: Wird der Kopf der Pflanze vom Chilesalpeter oder Ammoniumsulfat nicht getroffen, so werden die Blätter beschädigt, die Pflanze erholt sich bald. Das Düngemittel verfängt sich bei Jungpflanzen zwischen den aneinanderliegenden Hauptnerven, daher hier die Flecken, hellbraun, trocken, dünn, nicht den Blattrand erreichend, während die Peronosporaflecken eher bei der Blattspitze und besonders in der Blattmitte erscheinen und anders gefärbt sind. Die Werren bleiben bei dieser Art

von Düngung lange grün. Bei der indirekten Vergiftung durch einförmiges Düngen mit Kalkstickstoff (es enthält oft Karbid, das das starke Pflanzengift Azetylen entwickelt) oder durch zu viel Kalk kommt es zur Verkrümmung und Bräunung der Blattränder, Eintrocknung der Seitentriebe und Blüten. — Über die Lüftung der Hopfengärten. Die längere Achse des Gartens muß senkrecht auf die Richtung der im Frühjahr und Sommer vorherrschenden Winde stehen, nie parallel. Beträgt im ersten Falle die verseuchte Fläche 25 %, so ist sie im 2. Falle 40 %. Anlage breiterer Wege im ersten Falle ist anzuraten. Muß dennoch der Garten im Tal errichtet werden, so pflanze man den Hopfen in weiteren Abständen. Drainage ist immer dort anzuraten, wo überschüssiges Wasser existiert. — Man dörre die Dolden schnell, aber gründlich; daher muß man Ventilatoren anbringen behufs Wegschaffung der Dünste. — Viel Arbeit wird die Rolle, welche die oben genannten vier Pilze ausüben, verursachen. — Der vorliegende wichtige Beitrag über Hopfenkrankheiten überhaupt und deren Verhütung wird sicher auch im Auslande gebührende Beachtung finden. Angeschlossen ist E. Baudy's Arbeit „Falscher Hopfenmehltau in Mähren“, über welche schon referiert wurde. Matouschek.

E. Krankheiten unbekannter Ursache.

Laubert, R. Pelzige Äpfel. Der Obst- und Gemüsebau, 1928, S. 55, 2 Abb.

An Äpfeln der Sorte „London Pepping“ wurde eine eigenartige Erscheinung beobachtet, welche bisher in der deutschen pflanzenpathologischen Literatur noch nicht beschrieben ist und als Pelzigwerden bezeichnet wird. Sie ist äußerlich nicht zu bemerken. Erst beim Durchschneiden der Frucht stellt man $\frac{1}{2}$ —1 cm unter der Schale im Fruchtfleisch gebräunte, eingetrocknete, von Hohlräumen durchsetzte Partien fest, welche nicht auf eine Fäulnis zurückzuführen sind. Mikroorganismen fanden sich nicht vor. Die Ursache der Erscheinung ist vorerst noch unbekannt. Elßmann, Weihenstephan.

Pape, H. Folgeerscheinungen der Fliederseuche. Die Gartenwelt, 1928, S. 303—304, 3 Abb.

Verfasser konnte an Sträuchern, welche im Frühjahr 1924 stark von der Fliederseuche befallen waren, bei nicht abgestorbenen Trieben in den folgenden Jahren krebsähnliche Stellen und Verkrümmungen und Biegungen als Folgeerscheinung dieser Krankheit feststellen. Auf den abgestorbenen Rindenpartien der erkrankten Triebe wurden gelegentlich Pykniden einer *Phoma*-Art beobachtet, welche mit *Phoma syringina* Sacc. identisch sein dürfte. Es ist unwahrscheinlich, daß dieser Pilz der Urheber der Rindenerkrankung ist. Elßmann, Weihenstephan.

III. Pflanzenschutz

(soweit nicht bei den einzelnen Krankheiten behandelt).

Mitteilungen der Schweiz. Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau, Wädenswil. Flugschrift Nr. 5. Baumspritzen.

Die Flugschrift faßt die für die Praxis wichtigsten Ergebnisse einer unter Beteiligung der Wädenswiler Versuchsanstalt durchgeführten vielseitigen Prüfung von Baumspritzen (mit Ausnahme von 2 deutschen, Fabrikate Schweizer Firmen) zusammen. Der Bericht über die einzelnen Fabrikate, welche auch in Abbildungen vorgeführt werden, bringt u. a. jeweils Angaben über Leistungsfähigkeit, Gewicht und Preis. Eine größere Zahl verschiedener Formen von Spritzrohren, Anschlüssen mit Abstellhahnen und Spritzköpfen sind in 3 weiteren Abbildungen zusammengestellt und werden hinsichtlich ihrer Brauchbarkeit und zweckmäßigen Anwendung in kurzen Worten besprochen. Elßmann.

Beets, A. N. J. Verslag der Proeven omtrent den Invloed van het Aanplanten van verschillende Tweede gewassen op de Cultuur van Tabak in het Gebied der Vorstenlanden op Java 1912—1920. (Bericht über Versuche zur Ermittlung des Einflusses verschiedener Vorfrüchte auf den Tabakbau im Gebiete der Fürstenlande auf Java.) Mededeeling Nr. 58 der Proefstation voor Vorstenlandsche Tabak, 1927. 119 S.

Im Tabakbau der javanischen Fürstenlande wird die Beobachtung gemacht, daß die Tabakpflanzen je nach der Art der Vorfrucht von bestimmten parasitären Pilzen in verschieden starkem Maße befallen werden. Beginnend mit dem Jahre 1912 sind deshalb in 16 Pflanzungen weitausgreifende Untersuchungen zur Klärung der in dieser Beziehung bestehenden Wechselbeziehungen gemacht worden. Von den beim Tabakbau üblicherweise zur Verwendung gelangenden Vorfrüchten Erdnuß (*Arachis*), roter Pfeffer (*Capsicum*), Eingeborenentabak, Reis, Mais und Sojabohne (*Soja*) erwiesen sich die drei zuerstgenannten als überaus schädlich deshalb, weil sie Wirtspflanzen und damit Überträger für eine Anzahl von Schädlingen sind, die auch den europäischen Tabak heimsuchen. Es handelt sich namentlich um verschiedene bakterielle Schleimkrankheiten, *Phytophthora nicotianae*, Larven einer *Agromyza* und um *Gnorimoschena heliopa*. Gegen Mais und Sojabohne bestehen keinerlei Bedenken als Vorfrucht. Gegenüber Indigo ist Vorsicht geboten. Neben den Vorfrüchten sind Bodenart und Witterungsverlauf von Einfluß auf die Stärke des Befalles mit Krankheiten. Ohne Einfluß bleibt die Düngung mit Ernterückständen, etwa abgesehen von *Phytophthora nicotianae*, und die Bearbeitungsweise der Tabaksfelder.

Hollrung.

ZEITSCHRIFT für Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz

mit besonderer Berücksichtigung der Krankheiten
von landwirtschaftlichen, forstlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen.

39. Jahrgang.

Juni 1929

Heft 6.

Originalabhandlungen.

Untersuchungen über die Eignung des Kurznassbeizverfahrens (Ge-Ka-Be- Verfahrens) zur Beizung von Saatgetreide.

Von Dr. Fr. Zimmermann.

(Mitteilung der Station für Pflanzenschutz in Tetschen-Liebwerd.)

Die Nachteile, die das Tauchverfahren in der praktischen Anwendung zeigte, haben sowohl zur Schaffung des Trockenbeizverfahrens geführt, als auch das Kurznassbeizverfahren mit sich gebracht. Die ersten Trockenbeizmittel zeigten eine nicht unbeträchtliche Staubeentwicklung und eine wesentliche Beeinflussung der Drillfähigkeit des gebeizten Getreides. Dies führte anfänglich zu Versuchen, die als Träger der wirksamen Substanz verwendeten Füllmittel abzuändern, und später zu dem Gedanken, durch Verwendung flüssiger Beizmittel radikale Abhilfe zu schaffen. Nachdem Gassner¹⁾ gezeigt hatte, daß verhältnismäßig sehr geringe Flüssigkeitsmengen hinreichen, eine gleichmäßige Benetzung des zu beizenden Saatgutes zu erzielen, stand auch der Praxis, da sich die Trockenbeizapparate zur Durchführung der Beizung mit geringen Flüssigkeitsmengen recht gut eignen, der Weg offen, sich des neuen Verfahrens, das die Vorteile der Trockenbeize zeigt, ohne ihre Nachteile zu besitzen, in größerem Umfange zu bedienen. Inzwischen war es allerdings gelungen, den wichtigsten Einwand gegen die Trockenbeize, die starke Verstaubung giftiger Stoffe, wenn auch nicht vollkommen, auszuschalten. Das Beizverfahren mit Anwendung geringer Flüssigkeitsmengen hat aber weiterhin einen bedeutenden Vorzug darin, daß es heute die billigste Beizmethode ist. Weiter scheint es der Trockenbeize vermutlich darin überlegen, daß ein Verlust an Beizmittel, wie er bei Transporten trocken gebeizten Saatgutes nicht zu umgehen ist, nicht oder doch in ganz geringem Maße eintreten dürfte.

Seine wissenschaftliche Basis findet das Verfahren in den Untersuchungen Gassners¹⁾; für die Praxis wurde es zuerst durch die Saccharinfabrik A.-G. in Magdeburg propagiert, der — unabhängig von Gassners Forschungen — die Schaffung einer eigenen Beizmethode, des Germisankurzbeizverfahrens (Ge-Ka-Be-Verfahrens) gelang. Anfangs hatte auch die Abteilung Schädlingsbekämpfung der I. G. Farbenindustrie A.-G., gestützt auf Gassners Resultate, die Anwendung des Kurznaßbeizverfahrens unter Verwendung von Uspulun-Universal vorgeschlagen, gab diesen Standpunkt aber später auf.

Zur Zeit der ersten Propagierung des Ge-Ka-Be-Verfahrens lagen außer den Untersuchungen Gassners, die lediglich laboratoriumsmäßig durchgeführt waren, umfangreichere Versuche, vornehmlich Feldversuche, nicht vor. So ist es zu erklären, daß viele Stellen, darunter auch fast alle amtlichen sich zunächst abwartend verhielten und das Verfahren einstweilen, als nicht genügend erprobt, nicht empfahlen. In diesem Zusammenhange seien z. B. die Veröffentlichungen Weidingers^{17), 18)} genannt.

Als wir im Sommer des Jahres 1927 daran gingen, die Versuchsprogramme für den Herbstanbau zusammenzustellen, waren wir daher gezwungen, die damals von der Saccharinfabrik angegebenen Konzentrationen und Beizmittelmengen ohne Kritik zu übernehmen und konnten uns auch nicht auf Variationen einlassen. Im Zusammenhang mit den von Gassner veröffentlichten Ergebnissen wurden die Versuche jedoch nicht auf die Anwendung des Germisans beschränkt, sondern auch mit einer Anzahl anderer, im Tauchverfahren bereits geprüfter Mittel ausgeführt. In der Wahl der Konzentrationen und Beizmittelmengen folgten wir den Wünschen der einzelnen Erzeugerfirmen.

Während der Durchführung unserer Beizversuche wurde von verschiedenen Seiten über das Kurznaßbeizverfahren berichtet. Die über diesen Gegenstand erschienenen Veröffentlichungen werden an geeigneter Stelle Berücksichtigung finden.

Beizversuche zu Winterroggen.

Die Versuchsanstellung bemühte sich, den verschiedensten Forderungen, die für Roggenbeizversuche aufgestellt wurden^{14), 21)} insofern gerecht zu werden, als neben dem feldmäßigen Anbauversuch auch noch Versuche zur Feststellung der Beeinflussung der Samenkeimung und der Triebkraft gebeizter Samen durchgeführt und ausgewertet wurden.

Dem Entgegenkommen des Herrn B. Zitek, Herrschaftsbesitzer auf Schloß Eltschowitz, war es zu danken, daß die Versuche im Böhmerwalde, also einem Gebiete, das durch Schneeschimmel alljährlich stark zu leiden hat, untergebracht werden konnten. Für die Versuche fand ein, ebenfalls durch Herrn B. Zitek zur Verfügung gestellter Eltscho-

witzer Sternroggen Verwendung. Leider war der Fusariumbefall nicht übermäßig groß und die Witterungsverhältnisse so günstig, daß Fusarium im Feldbestand nur geringen Schaden verursachte.

Die Fragestellung nach der Verwendbarkeit des Kurznaßbeizverfahrens zu Roggen verlangte die vergleichende Gegenüberstellung von Trockenbeiz- und Naßbeizmitteln, wobei letztere im Tauch- und Kurznaßbeizverfahren verwendet werden mußten. Die Feldbestellung erfolgte, um Unterschiede deutlich hervortreten zu lassen und die Entwicklung des Schneeschimmels zu fördern, in Dichtsaat.

Die Auswertung des Keimversuches, der mit dem bei der Aussaat des Feldversuches erübrigten Saatgut durchgeführt wurde, ergab für die einzelnen Beizmittel und Beizmethoden nachstehende Werte:

Beizmittel*) und Beizverfahren:	Keimprozent im Mittel:	mittlere Keimungs- geschwindigkeit in Tagen:
Tillantín 0.3 %	92.8 \pm 0.89	3.385 \pm 0.0422
Tillantín 0.2 %	95.2 \pm 0.67	3.321 \pm 0.0367
Abavit B 0.2 %	95.0 \pm 0.837	3.202 \pm 0.0356
Uspulun- Universal $\frac{1}{4}$ % 30 Min. Tauchbeize	93.6 \pm 1.67	2.878 \pm 0.0277
Uspulun-Universal 1 % 3/100 kg Kurzbeize	93.8 \pm 0.87	3.070 \pm 0.0164
Uspulun-Universal $1\frac{1}{2}$ % 3/100 kg Kurzbeize	95.0 \pm 0.55	3.069 \pm 0.0393
Unbehandelt	85.2 \pm 2.01	3.495 \pm 0.0955

Es hat somit, auf die Wirkung der Beizung zurückführbar, allgemein eine Erhöhung der Keimprozent um 8–10 % stattgefunden. Die optimale Wirkung wurde durch Tillantin 0,2 % erreicht, doch fallen die für die Wirkung der einzelnen Beizmittel und Beizmethoden gefundenen Differenzen vollkommen mit den durch die Genauigkeit der Versuchsergebnisse bedingten Fehlergrenzen zusammen. In keinem Falle konnten Beeinflussungen der Höhe der Keimprozent durch die Beizung gefunden werden, die über den einfachen wahrscheinlichen Fehler der Differenzen hinausgehen. Damit scheint der Nachweis erbracht, daß das Kurznaßbeizverfahren die Keimfähigkeit nicht ungünstig beeinflußt und die praktisch erreichbare und für andere Mittel und Methoden nachgewiesene günstige Wirkung auf fusariöses Saatgut zeigt.

Auch die Keimungsgeschwindigkeit wurde in keinem Falle durch die Beizung ungünstig beeinflußt, im Gegenteil, es haben sämtliche Verfahren und Mittel zum Teil eine nicht unbedeutende Beschleunigung erkennen lassen. Zum Teil ist diese auf die durch die Naßbeize ver-

*) Es besteht wohl kein Zweifel, daß auch Germisan die gleichen günstigen Resultate gezeitigt hätte, wenn es in diesen Versuch einbezogen worden wäre.

ursachte Quellung des Saatgutes, die sich, da unbehandeltes Saatgut für die Kontrollen verwendet wurde, nicht einbeziehen läßt, zurückzuführen, zum Teil ist eine ausgesprochene Stimulation des Keimungsvorganges eingetreten. Die durch Tillantin in beiden verwendeten Konzentrationen hervorgerufene Stimulation ist geringer als die durch Abavit B verursachte, die bereits¹⁹⁾ Gegenstand genauerer Untersuchungen war, und als solche kaum nachweisbar. Eine Benachteiligung des Verlaufes der Keimung konnte im vorstehenden Versuche in keinem Falle, auch nicht als Folge des Kurznaßbeizverfahrens, nachgewiesen werden. Es ist somit anzunehmen, daß dieses Verfahren unter Verwendung der geprüften Mittel, Konzentrationen und Mengen eine Benachteiligung der Samenkeimung bei Roggen nicht verursacht.

Der Versuch zur Bestimmung der Triebkraft wurde in Anlehnung an die bereits^{14) 21)} besprochene Methodik durchgeführt. Die Anzahl der über dem Boden erscheinenden gesunden Keimlinge wurde jeweils zahlenmäßig bestimmt und so die Gesamtzahl der Keimpflanzen in Prozenten der ausgelegten Samen und die Geschwindigkeit, mit der das Erscheinen der Keimlinge auf der Bodenoberfläche erfolgte, als Mittel aus der für das Erscheinen zahlenmäßig festgelegten Kurve bestimmt. Der Einfachheit halber sei diese Zahl, die also in gleicher Weise gewonnen ist wie die von Gaßner eingeführte Zahl für die mittlere Keimgeschwindigkeit als „mittlere Triebgeschwindigkeit“ bezeichnet. Das etwas variable Kriterium wurde dadurch genauer erfaßt, als die Körner allgemein 2 cm tief in die Erde eingebracht wurden. Damit hatte jeder Keim, bevor er als solcher gezählt werden konnte, die Länge von mindestens 2 cm erreichen und die Bodenoberfläche durchstoßen müssen. Das Wachstum erfolgte bei einer Temperatur von durchschnittlich 6° C, die ersten Keimlinge erschienen am 6. Tage nach dem Auslegen. Aus dem Versuche, der mit sechsfacher Wiederholung durchgeführt worden war, erhielten wir nachstehende Zahlen:

Beizmittel und Beizverfahren:	Anzahl gesunder Keimpflanzen %	mittlere Trieb- geschwindigkeit in Tagen:
Tillantin 0.3 %	92.5 ± 1.70	6.26 ± 0.127
Tillantin 0.2 %	92.5 ± 0.95	6.16 ± 0.092
Abavit B 0.2 %	91.0 ± 2.38	6.68 ± 0.1814
Uspulun-Universal ¼ % 30 Min. Tauchbeize	90.5 ± 2.93	6.42 ± 0.133
Uspulun-Universal 1 %		
3/100 kg Kurzbeize	94.0 ± 1.58	6.25 ± 0.149
Uspulun-Universal 1½ %		
3/100 kg Kurzbeize	91.5 ± 2.80	6.47 ± 0.053
Unbehandelt	78.5 ± 1.25	6.33 ± 0.0904

Die größte Anzahl gesunder Keimpflanzen, 94 %, wurde durch Kurznaßbeize mit Uspulun-Universal 1 % ig, 3 Liter auf 100 kg Saatgut, erzielt. Die Steigerung beträgt $15\frac{1}{2}$ %. Interessant scheint besonders die Feststellung, daß alle verwendeten Beizmittel und Beizverfahren eine im Prinzip gleich gute Wirkung gezeigt haben. Die im Versuche selbst gewonnenen Differenzen lassen sich, da sie stets mit den einfachen Fehlergrenzen zusammenfallen, als solche nicht halten. Der Versuch erbrachte vielmehr den Nachweis, daß die Wirkung innerhalb der erreichten Genauigkeit identisch ist. Auch eine wesentliche Beeinflussung der Triebgeschwindigkeit konnte nicht festgestellt werden.

Die Auswertung des Feldversuches, der mit sechs Wiederholungen durchgeführt worden war, erstreckte sich zunächst auf die Feststellung des Aufganges. Mitte Oktober, also zur Zeit des Beginnes der Bestockung, wurden je drei Quadratmeter jeder Parzelle ausgezählt; die Auswertung umfaßte somit für jeden Teilversuch 18 Einzelfeststellungen. Die Erntemenge wurde gleichfalls von je 3 Quadratmetern jeder Parzelle durchgeführt, doch erfolgte die Wägung zusammen, sodaß für diese Auswertung je sechs Einzelbestimmungen in Frage kamen.

Unser Feldversuch ergab für die Pflanzenanzahl pro Quadratmeter im Herbst und für den Gesamt- und Kornertrag nachstehende Werte:

Beizmittel und Beizverfahren:	mittlere Anzahl der Pflanzen pro m ²	Gesamtertrag kg/10 m ²	Kornertrag kg/10 m ²
Tillantín 0.3 %	454.8 ± 30.6	12.89 ± 0.46	4.012 ± 0.097
Tillantín 0.2 %	484.2 ± 11.4	12.80 ± 0.41	4.005 ± 0.033
Abavit B 0.2 %	645.4 ± 14.3	12.76 ± 0.41	3.989 ± 0.055
Uspulun-Universal $\frac{1}{4}$ % . 30 Min. Tauchbeize .	454.7 ± 20.5	12.89 ± 0.34	4.011 ± 0.071
Uspulun-Universal 1 % 3/100 kg Kurzbeize .	580.3 ± 22.0	12.73 ± 0.38	4.022 ± 0.068
Uspulun-Universal $1\frac{1}{2}$ % 3/100 kg Kurzbeize .	552.8 ± 15.6	12.58 ± 0.59	3.962 ± 0.050
Unbehandelt	633.3 ± 29.5	11.36 ± 0.20	3.608 ± 0.076

Die Auszählung des Feldbestandes ergibt somit wesentlich andere Zahlen als der laboratoriumsmäßig durchgeführte Versuch der Triebkraftbestimmung. Ich sehe in diesem Umstande einen besonders klaren Beweis für die Notwendigkeit der Durchführung von Laboratoriumsversuchen, wenn es sich um exakte Feststellung der Beeinflussung des Auflaufens von Pflanzen handelt. Auf die Vorteile, die der Laboratoriumsversuch darin bietet, daß die Möglichkeit besteht, für die Krankheiten optimale Lebensbedingungen zu schaffen, habe ich bereits verwiesen²¹⁾.

In unserem Versuche sind die festgestellten Differenzen der Werte für die Anzahl der Pflanzen pro Quadratmeter durchwegs nur scheinbare. Sie stehen im direkten Zusammenhang mit der Verminderung der Drillfähigkeit gebeizten Getreides, die ja bereits Schander¹⁵⁾ feststellte. Daß die Beeinflussung der Drillfähigkeit auch im praktischen Versuche nicht unterschätzt werden darf und stets Beachtung finden sollte, zeigen unsere Zahlen. Es wurde, da eine Beeinflussung der Pflanzendichte durch die Saatedichte als kaum einschätzbar erwartet wurde, das für den Versuch verwendete Saatgut auf seine Drillfähigkeit in ähnlicher Weise untersucht, wie diese Feststellung durch Schander erfolgt war. Bei Beziehung der gefundenen Drillmengen auf die gedrillte Menge ungebeizten Saatgutes erhielten wir als Mittelwerte von drei Einzeluntersuchungen nachstehende Zahlen:

Tillantín 0.3 %	72 %
Tillantín 0.2 %	75 %
Abavit B 0.2 %	100 %
Uspulun-Universal 1 %, Kurzbeize	89 %
Uspulun-Universal 1½ %, Kurzbeize	88 %
Uspulun-Universal ¼ %, Tauchbeize	70 %

Für die Feststellung der Beeinflussung der Drillfähigkeit des gebeizten Saatgutes verwendeten wir die gleiche Parzellensämaschine, die für den Anbau Verwendung fand. Die Zahlen sind somit in den Feldversuch direkt übertragbar. Ungleichheiten der Drillmengen bei den einzelnen Drillröhren wurden in keinem Falle berücksichtigt.

Die abnorm hohe Verringerung der Drillfähigkeit des im Tauchbeizverfahren behandelten Roggens findet ebenso wie die Verringerung durch die Kurznaßbeize ihre Erklärung in erster Linie darin, daß die zwischen Beizung und Aussaat liegende Zeitspanne zu gering war, als daß das behandelte Saatgut hätte genügend zurückgetrocknet werden können. Interessant ist die nicht unwesentliche Differenz unserer Feststellung von der durch Schander erfolgten bei Anwendung von Tillantin. Sie beträgt nahezu 8 % und ist wohl entweder durch die Verwendung einer anderen Roggensorte oder aber durch die einer anderen Sämaschine zu erklären. Auch der Umstand, daß wir bei der Aussaat wesentlich höhere Saatgutmengen verwendeten, mag nicht ohne Einfluß auf die Feststellung der Drillfähigkeit gewesen sein. Dagegen stimmen die von uns und Schander gefundenen Zahlen für Abavit B überein.

Bei Berücksichtigung der Beeinflussung der Drillfähigkeit des gebeizten Saatgutes und der im Triebkraftversuche festgestellten Daten ergibt sich eine weitgehende Übereinstimmung der einzelnen im Feldversuch festgelegten Zahlen für die Anzahl der aufgegangenen Pflanzen.

Allgemein wurde eine Steigerung des Ertrages durch die Beizung festgestellt. Die mit unbehandeltem Saatgut bestellten Parzellen waren während des ganzen Versuchsverlaufes an ihrer eigenartig gelbgrünen Farbe zu erkennen. Dies scheint sich auch im Ernteertrag bemerkbar zu machen. Die erzielte Ertragsteigerung beträgt durchschnittlich ungefähr 10 %, ohne daß die für die einzelnen Beizmittel und Beizverfahren zahlenmäßig festgestellten Differenzen als solche haltbar wären. Sie liegen vielmehr durchwegs innerhalb der Grenzen der wahrscheinlichen Fehler.

Zusammenfassend ist somit aus dem Versuche zu folgern, daß sich das Kurznaßbeizverfahren bei Verwendung der angeführten Beizmittel, Konzentrationen und Mengen zur Bekämpfung des Schneeschimmels ebenso eignet, wie die Tauch-, Benetzungs- und Trockenbeizung. Dieses Ergebnis war übrigens vorausszusehen, da sich in der breiten Praxis gerade zur Roggenbeizung das Benetzungsverfahren bewährt und eingebürgert hatte.

Versuche zur Bekämpfung des Steinbrandes bei Winterweizen.

Für die Beurteilung der Anwendbarkeit des Kurznaßbeizverfahrens zur Bekämpfung des Weizensteinbrandes sind vornehmlich die Arbeiten Gaßners¹⁾ und Nagels¹⁰⁾ zu berücksichtigen. Gaßner kommt in seinen Ausführungen zu dem Schlusse, daß sich die von ihm untersuchten Beizmittel Agfa, Germisan, Segetan Neu, Tillantin (derzeit Uspulun-Universal) und sogar Uspulun bei entsprechender Wahl der Konzentration der Beizlösung für die „Benetzungsbeize mit geringen Flüssigkeitsmengen“ eignet. Nagel dagegen folgert aus seinen Untersuchungen, das Uspulun und Germisan in der vorliegenden Form für das „Schnellbeizverfahren“ nicht anwendbar sind. Beide betonen jedoch ausdrücklich, daß ihre Ansicht auf laboratoriumsmäßig durchgeführte Versuche, bezw. ausgesprochene Laboratoriumsversuche zurückgeht und erst die Ergebnisse von feldmäßigen Versuchen die Eignung des neuen Verfahrens für die Praxis werden erkennen lassen. Die von Westermeier¹⁹⁾ nach dem Ge-Ka-Be-Verfahren durchgeführten Weizenbeizversuche lassen eine Einschätzung der Wirkung der Beizung nicht zu. Es heißt hier: „Der Sommerweizen (50 kg) wurde zuvor sehr stark mit Steinbrand infiziert und dann mit 2 Liter je Doppelzentner mit folgender Konzentration gebeizt.

1. 5 g Germisan auf 1 Liter Wasser,
2. 10 g Germisan auf 1 Liter Wasser,
3. 15 g Germisan auf 1 Liter Wasser.

Bei der Auswertung konnte in keiner Parzelle Steinbrand gefunden werden. In diesem Versuch hatte sich also das Ge-Ka-Be-Verfahren in allen drei Konzentrationen bewährt“. Aus dieser kurzen Mitteilung

ist leider nicht zu entnehmen, ob der unbehandelte Weizen Brandähren zeigte. Gerade bei Sommerweizen kommt es, besonders bei später Feldbestellung, vor, daß die künstliche Infektion versagt. Kontrollparzellen mit unbehandeltem Saatgut fehlten vermutlich dem Versuche, so daß seine Bweiskraft nicht überschätzt werden darf. Aus Versuchen, die Hoffmann⁴⁾ veröffentlichte, ist eine nicht unbedeutende Brandverminderung nach Anwendung einer Beizung mit 3 Liter 1 %iger Germisanlösung pro 100 kg Saatgut zu ersehen.

Unseren Versuchen lag die Fragestellung zu Grunde, in welchem Umfange die Wirkung der Saatbeize nach dem Kurznaßbeizverfahren für die Praxis ausreicht, ob diese Beizart die gleiche Wirkung ergibt wie die Tauchbeize und schließlich, in welchem Verhältnis die Wirkung der Kurznaßbeize zu der der Trockenbeize steht. Die Versuche wurden daher mit den gleichen Präparaten bei Anwendung verschiedener Verfahren durchgeführt, wobei auch auf die Möglichkeit der Verkürzung der Beizdauer und der Herabsetzung der verwendeten Beizmittelkonzentration besonders Rücksicht genommen wurde. Leider litt der Versuch mit Trockenbeizmitteln derart stark durch Frost, daß er im Frühjahr umgebrochen werden mußte. Es stehen daher für die Feststellung der Wirkung der Trockenbeizmittel nur unsere Versuche aus den Jahren 1925/26 und 1926/27 zur Verfügung; auch fremde Versuche wurden, soweit zahlenmäßiges Material in den Veröffentlichungen angeführt ist, zum Vergleiche verwendet.

Über die Auswertung der Versuche wäre kurz zu bemerken, daß diese nach den von mir seinerzeit⁷⁾²³⁾ erörterten Methoden erfolgte. Die Versuche wurden fünfmal wiederholt, bei der Ernte wurden jeder Parzelle sechs halbe Quadratmeter entnommen. Zahlenmäßig wurde die Anzahl der gesunden und kranken Ähren festgestellt und so die durchschnittliche Anzahl der Halme pro Quadratmeter, das Mittel der Anzahl der Brandähren, der prozentuelle Anteil der Brandähren an der Gesamtzahl der Ähren und schließlich der Wert für die Brandverminderung gefunden.

Für den Vergleich mehrerer Versuche scheint mir der Wert für die Brandverminderung viel brauchbarer als der meist angegebene prozentuelle Anteil der Brandähren an der Gesamtährenzahl. Handelt es sich darum, die Wirkung eines oder mehrerer Beizmittel in einem vergleichenden Anbauversuche festzustellen, mögen beide Werte in gleicher Weise verwendbar sein. Sowie sich aber die Notwendigkeit ergibt, Ergebnisse zweier Versuche miteinander zu vergleichen, dann hat die Verwendung der Zahl für die „Brandverminderung“ als Ausdruck der Verminderung des Krankheitsbefalles ganz bedeutende Vorteile. Da allgemein die für das Auftreten der Krankheit maßgebende Anzahl kranker Pflanzen verschiedener Versuche bereits auf die gleiche Zahl

bezogen wurde, sind die für die Brandverminderung gefundenen Werte in allen Fällen direkt vergleichbar. Leider ist es aber nicht möglich, auch in dieser Zahl die wahrscheinlichen Fehler der Mittelwerte auszudrücken, worin unzweifelhaft ein gewisser Mangel der Feststellung liegt, der aber auch durch die Berechnung des prozentuellen Anteils erkrankter Ähren an der Gesamtährenzahl, infolge der Unmöglichkeit des direkten Vergleiches dieser Zahlen, nicht behoben ist.

Die Zahl für die Brandverminderung wird erhalten, wenn man die Anzahl kranker Ähren der Kontrollparzellen = 100 setzt und auf diesen Wert die für die einzelnen Bekämpfungsmittel gefundene Anzahl kranker Ähren bezieht. Es erscheinen somit die Ergebnisse in Prozenten der für die unbehandelten Kontrollen gefundenen Werte ausgedrückt. Durch Subtraktion von 100 erhält man einfach jenen Wert, der die Verminderung der Anzahl der erkrankten Ähren bzw. Pflanzen im Vergleich zu unbehandelten Kontrollen, vollkommen klar ausdrückt. Ein großer Vorteil liegt darin, daß die Wertung eines Präparates an Hand einer einzigen Zahl erfolgen kann und die für die Befallverminderung bestimmten Zahlen, auch wenn sie aus verschiedenen Versuchen gewonnen wurden, ohne jede weitere Umrechnung direkt miteinander verglichen werden können.

Die Genauigkeit der Versuchsmethodik läßt sich allerdings an der für die Befallverminderung gefundenen Zahl nicht erkennen. Es ist daher notwendig, neben ihr weitere Zahlenwerte zu verwenden, welche die Einschätzung der Genauigkeit des Versuches durch Angabe der wahrscheinlichen Fehler der Mittelwerte und ihrer Differenzen gestattet. In Anlehnung an die normal geübte Form der Darstellung der Ergebnisse von Beizmittelprüfungsversuchen gebe ich die durchschnittliche Anzahl der Brandähren pro Flächeneinheit und den prozentualen Anteil kranker Ähren an der Gesamtährenzahl.

Diese grundlegenden Ausführungen gelten nicht nur für die Steinbrandbekämpfungsversuche, sondern für alle Beizversuche. Sie sind somit anderen Versuchen sinngemäß anzupassen.

Für die Versuche zur Bekämpfung des Weizensteinbrandes wurden, wie bereits angedeutet, eine größere Anzahl von Naßbeizmitteln verwendet, deren Eignung, auch wenn sie bereits bekannt war, in einem gleichzeitig laufenden Versuche bei Anwendung des Tauchverfahrens geprüft wurde. Für die im Kurznaßbeizverfahren angewendeten Präparate sei vermerkt, daß in allen Fällen je 3 Liter Beizlösung auf 100 kg Saatgut Verwendung fanden. Der Versuch wurde mit der, sowohl für Beizmittel als auch Brandinfektion sehr empfindlichen Weizenkreuzung Stamm 13 von Rimpau auf Flächen der Lehrwirtschaft der landwirtschaftlichen Hochschule Tetschen-Liebwerd durchgeführt. Die Beizung erfolgte am 16. Oktober, die Aussaat am 18. Oktober 1927.

Die Kurznaßbeizversuche wurden am 14., die Tauchbeizversuche am 14. und 15. August 1928 geerntet.

Für die Begutachtung der einzelnen Beizmittel und Beizverfahren erhielten wir nachstehendes Zahlenmaterial:

A. Kurznassbeizversuche:

Beizmittel und Konzentration:	Brandbefall in %:	mittl. Anzahl der Brandähren pro Quadratmeter	Brandverminderung %:
Uspulun-Universal 1 % . . .	1.370 ± 0.349	5.20 ± 0.90	97.89
Uspulun-Universal 1.5 % . .	0.385 ± 0.118	1.36 ± 0.29	99.46
Sch. 779 (Höchst) 1 % . . .	0.546 ± 0.195	2.00 ± 0.50	99.20
Sch. 779 (Höchst) 1½ % . . .	0.382 ± 0.097	1.44 ± 0.37	99.43
Sch. 780 (Höchst) 1 % . . .	1.945 ± 0.450	7.44 ± 1.20	97.03
Sch. 780 (Höchst) 1½ % . .	0.796 ± 0.140	3.04 ± 0.40	98.79
Germisan 2 %	0.513 ± 0.117	2.08 ± 0.48	99.17
N. G. 85 (SFAG) 2 % . . .	0.773 ± 0.119	3.04 ± 0.49	98.79
Ostan (Chem. Verein Aussig) 2%	0.378 ± 0.104	1.52 ± 0.44	99.39
Wasser	47.270 ± 1.470	208.80 ± 8.77	0.00
Uspulun-Universal ¼ % 30 Min. Tauchbeizung .	0.022 ± 0.020	0.88 ± 0.08	99.97

B. Tauchbeizversuche:

Sch. 779 (Höchst) ¼ %, 30 Minuten	0.000 ± 0.000	0.00 ± 0.00	100.00
Sch. 779 (Höchst) ¼ %, 10 Minuten	0.034 ± 0.034	0.08 ± 0.08	99.96
Sch. 780 (Höchst) ¼ %, 30 Minuten	0.029 ± 0.029	0.08 ± 0.08	99.96
Sch. 780 (Höchst) ¼ %, 10 Minuten	0.119 ± 0.086	0.24 ± 0.18	99.88
Germisan ⅛ %, 30 Minuten	0.000 ± 0.000	0.00 ± 0.00	100.00
Germisan ⅛ %, 15 Minuten	0.051 ± 0.0311	0.16 ± 0.11	99.92
N. G. 85 (SFAG), ¼ %, 30 Min.	0.176 ± 0.050	0.56 ± 0.24	99.73
N. G. 85 (SFAG), ¼ %, 15 Min.	0.121 ± 0.0526	0.40 ± 0.20	99.81
Kalimat B ¼ %, 30 Minuten	0.078 ± 0.078	0.24 ± 0.24	99.88
Ostan ¼ %, 30 Minuten	0.219 ± 0.182	0.56 ± 0.34	99.73
Germisan ¼ %, 30 Minuten	0.047 ± 0.0296	0.16 ± 0.11	99.92
Wasser, 30 Minuten	51.390 ± 4.920	172.87 ± 11.92	0.00

Ein Vergleich der beiden Zusammenstellungen zeigt, daß durch die Beizung nach dem Kurznaßbeizverfahren eine absolute Wirksamkeit, die einige Naßbeizmittel bei Anwendung im Tauchverfahren erkennen lassen, nicht erzielt worden ist. An und für sich sind die Differenzen nicht gerade groß; eine ganze Anzahl von Beizmitteln hat ausgezeichnet gewirkt, doch erreicht die Wirksamkeit in keinem Falle eine Brand-

verminderung von 99.5 %, die von allen im Tauchverfahren verwendeten Mitteln überboten wurde.

Die verschiedenen Beizmittel und Konzentrationen machen sich im Kurznaßbeizversuche durch Unterschiede in der Wirkung geltend. Die optimale Wirkung, mit einer erzielten Brandverminderung von 99.46 % zeigt Uspulun-Universal, bei Anwendung einer 1½ %igen Lösung, 3 Liter pro 100 kg Saatgut. Mit dieser verglichen, ergeben die anderen Beizmittel und Konzentrationen nachstehende Differenzen in den für den prozentuellen Brandbefall festgestellten Werten:

Beizmittel und Konzentration:	Differenz in der Höhe des Brandbefalles in %:
Uspulun-Universal 1 %	+ 0.912 ± 0.369
Sch. 779 (Höchst) 1 %	+ 0.188 ± 0.228
Sch. 779 (Höchst) 1½ %	+ 0.024 ± 0.153
Sch. 780 (Höchst) 1 %	+ 1.587 ± 0.4655
Sch. 780 (Höchst) 1½ %	+ 0.438 ± 0.183
Germisan 2 %	+ 0.155 ± 0.166
N. G. (SFAG) 2 %	+ 0.415 ± 0.135
Ostan (Chem. Verein, Aussig) 2 %	+ 0.020 ± 0.157
Uspulun-Universal ¼ %, 30 Min. Tauchbeize .	— 0.336 ± 0.120

Die bestehenden Differenzen, vornehmlich die bei Sch. 780, 1 %ig, und die verhältnismäßig geringere Wirksamkeit nieder konzentrierter Mittel lassen erkennen, daß das Kurznaßbeizverfahren gegenüber der Tauchbeize eine nicht unwesentliche Erhöhung der Konzentration der Beizlösung verlangt. Da die Konzentrationen der verwendeten Mittel in strenger Beachtung der Wünsche der Erzeuger, also nicht durch uns gewählt wurden, fehlt in dieser Hinsicht die Gleichartigkeit.

Der Umstand, daß die Wirkung der verschiedenen Präparate als innerhalb der erreichten Genauigkeitsgrenzen identisch gefunden wurde, beweist die Richtigkeit der von Gaßner laboratoriumsmäßig durchgeführten Versuche. Eine Überlegenheit einzelner Saatbeizmittel bei Anwendung im Kurznaßbeizverfahren läßt sich nicht feststellen. Bei Einhaltung der geeigneten Konzentrationen, die vielleicht bei allen verwendeten Mitteln noch erhöht werden könnten, ist damit zu rechnen, daß alle jene Saatbeizmittel, die sich im Tauchverfahren als geeignet erwiesen haben, auch im Kurznaßbeizverfahren brauchbar sind. Ob dies nur für quecksilberhaltige Mittel gilt, oder auch für Formalin und Formalinpräparate, müßten weitere Versuche zeigen. Da wir derartige Mittel nicht verwendet haben, können wir kein Urteil abgeben, halten aber doch die Ausführungen Nagels¹⁰⁾ so lange für berechtigt, als feldmäßige Versuche nicht das Gegenteil erwiesen haben. Es müßte ferner auch noch genauer untersucht werden, ob die bei Anwendung des Kurznaßbeizverfahrens erzielte Wirksamkeit der einzelnen Mittel auf die primäre oder aber auf die sekundäre Beizwirkung zurückzuführen

ist, bzw. wie sich der Umfang der primären Beizwirkung zu dem der sekundären verhält. Vermutlich werden sich primäre und sekundäre die Wage halten, wodurch die Verwendbarkeit von Formalin und Formalingemischen auch ohne Rücksicht auf die durch Nagel festgestellten Keimungsschädigungen in Frage gestellt sein dürfte.

Über den Umfang der durch die Beizung nach dem Kurznaßbeizverfahren erreichten Wirkung der einzelnen Mittel erhalten wir durch direkten Vergleich mit der in diesen Versuch einbezogenen Tauchbeize mit Uspulun-Universal nachstehende Zahlen:

Reizmittel und Konzentration:	Differenzen in der Höhe des Brandbefalles in %:
Uspulun-Universal 1 %	+ 1.348 ± 0.349
Uspulun-Universal 1½ %	+ 0.336 ± 0.120
Sch. 779 (Höchst) 1 %	+ 0.524 ± 0.196
Sch. 779 (Höchst) 1½ %	+ 0.360 ± 0.099
Sch. 780 (Höchst) 1 %	+ 1.923 ± 0.451
Sch. 780 (Höchst) 1½ %	+ 0.774 ± 0.141
Germisan 2 %	+ 0.491 ± 0.119
N. G. 85 (SFAG) 2 %	+ 0.751 ± 0.121
Ostan (Chem. Verein, Aussig) 2 %	+ 0.356 ± 0.106.

Es ist somit klar erwiesen, daß die Wirkung der Kurznaßbeize in allen Fällen gegen die der Tauchbeize etwas zurückbleibt. Sicherlich wäre es sehr interessant, auch Uspulun-Universal in der für Germisan verwendeten Konzentration von 2 % zu prüfen und allgemein zu untersuchen, ob eine Steigerung der Konzentration die Beizwirkung so stark erhöhen könnte, daß sie der im Tauchverfahren erreichten gleich käme.

Es darf jedoch nicht vergessen werden, daß bei Einschätzung der Verwendbarkeit des Kurznaßbeizverfahrens die für die einzelnen Mittel festgestellten geringen Abweichungen und die nachgewiesene geringere Wirksamkeit im Vergleiche mit dem Tauchverfahren nicht als Argumente gegen das Kurznaßbeizverfahren gewertet werden dürfen. Die wesentlich einfachere Handhabung, die das Kurznaßbeizverfahren eher der Trockenbeize ähnlich macht, bedingt die Notwendigkeit des Vergleiches mit Trockenbeizmitteln, da ja auch in beiden Fällen die Anschaffung einer entsprechenden Beizmaschine mit einbezogen werden muß. Bekanntlich ist es bis jetzt nicht gelungen, bei Verwendung buttenhaltigen, natürlich infizierten Saatgutes den Steinbrandbefall so stark herabzusetzen, wie dies die Tauchbeize gestattet. Es bestehen vielmehr für die Tauch-, Benetzungs- und Trockenbeize gewisse Höchstgrenzen der Wirksamkeit, die in gleicher Weise auch für das Kurznaßbeizverfahren vorhanden sein werden.

Die Unterschiede klarer hervortreten zu lassen, mag die Aufgabe der nachstehenden Zusammenstellung von Ergebnissen verschiedener Trockenbeizversuche zur Steinbrandbekämpfung sein. Die für die

Präparat und Konzentration:		Erzielte Brandverminderung in Versuchen von:								
		Eigene 1925/26 (5)	Eigene 1926/27	Plaut 1925 (12)	Plaut 1926 (12)	Plaut 1927 *) (13)	Müller-Wiener (9)	Hasper und Stumpf (3)	Noeldecken 1926 (11)	Noeldecken 1927 (11)
Abavit	0.2	—	—	—	51.70	—	—	—	—	—
	0.3	—	—	—	91.70	—	99.78	—	—	—
Abavit B	0.1	—	—	—	—	33.33	—	—	—	—
	0.2	98.30	72.90	—	—	66.67	—	98.05	100.00	100.00
	0.3	—	—	—	—	76.67	—	—	—	—
Tillantín (Höchst)	0.2	—	91.34	—	—	96.67	—	99.35	—	—
	0.25	—	—	95.41	—	—	—	—	—	—
	0.3	97.40	—	—	98.11	100.00	99.67	—	100.00	100.00
Tillantín R	0.2	82.90	—	—	—	—	—	88.31	—	—
	0.3	—	—	95.07	94.72	—	92.21	—	93.53	97.67
Tutan	0.2	99.14	85.49	—	—	80.00	—	100.00	—	—
	0.3	—	—	—	98.87	90.00	99.94	—	—	100.00
Agfa trocken	0.2	92.80	—	—	—	—	—	95.45	—	—
Merck	0.4	—	38.52	—	—	—	—	92.21	—	—
Merck mit Hg	0.4	—	53.18	—	—	—	—	95.45	—	—
Sch. 714 (Höchst)	0.2	—	44.47	—	—	—	—	99.35	—	—
	0.3	—	—	—	96.23	—	—	—	—	100.00
	0.4	—	—	—	98.87	—	—	—	—	—
Nr. 225 (SFAG)	0.2	—	17.29	—	—	—	—	—	—	—
	0.3	—	—	—	98.87	—	99.93	—	—	—
Nr. 225/V (SFAG)	0.2	—	12.11	—	—	—	—	—	—	—
	0.3	—	—	—	90.57	—	—	—	97.73	99.67
Nr. 175 (SFAG)	0.2	—	23.49	—	—	—	—	—	—	—
	0.25	—	—	97.03	—	—	—	—	—	—
Nr. 998 (SFAG)	0.3	—	—	—	—	—	100.00	—	—	—

*) Der Brandbefall der unbehandelten Kontrollen dieses Versuches ist sehr gering, daher die gefundenen Zahlen recht ungenau!

Tabelle verwendeten Zahlen wurden durch die jeweilige Beziehung auf die Brandährenzahl der unbehandelten Kontrollparzellen als Brandverminderung gefunden.

Hinsichtlich der Beizung im Tauchverfahren kann wohl erklärt werden, daß wir die überhaupt mögliche Wirkung des Naßbeizmittels erreicht oder doch nahezu erreicht haben. Unsere bereits mitgeteilten Versuche haben ergeben, daß bei manchen Beizmitteln eine Herabsetzung von Konzentration und Beizdauer ohne wesentliche Verminderung der fungiziden Wirkung möglich ist.

Die Wirkung der Trockenbeizmittel ist dagegen, wie unsere Zusammenstellung zeigt, ganz allgemein wesentlich geringer als die der Tauchbeize mit Naßbeizmitteln. Für die Praxis, vornehmlich die Erzeuger von Konsumgetreide, sind die Differenzen der Wirkung beider Beizverfahren sicherlich nicht so groß, daß die sich aus der Anwendung der Verfahren ergebenden Vor- oder Nachteile ohne Berücksichtigung bleiben könnten. Eben wegen ihrer einfacheren Anwendung und vornehmlich wegen des Entfalles der Rücktrocknung hatte sich die Trockenbeize trotz dem Verbrauche größerer bzw. teurerer Beizmittelmengen und trotz der Notwendigkeit der Beschaffung eigener Trockenbeizapparate auch im Kleinbetriebe gegen das Naßbeizverfahren, und zwar sowohl die Tauch- als auch die Benetzungsbeize, in überraschend kurzer Zeit durchsetzen können, was zum Teile auch auf die intensive Propagierung durch jene Maschinenfabriken, die Beizapparate erzeugen, zurückzuführen sein dürfte.

Es scheinen jedoch die Trockenbeizmittel, trotz ihrer großen Anzahl noch nicht die erreichbare Wirkung zu besitzen. Eine Brandverminderung von mehr als 99 % wird nur in seltenen Fällen, ohne Gewähr der notwendigen Sicherheit möglich sein. Allerdings hat sich die Trockenbeizung bzw. die Trockenbeizmittel im Laufe ihrer Entwicklung so weit geändert, daß vielleicht damit zu rechnen ist, daß die chemische Industrie in absehbarer Zeit Präparate auf den Markt bringen wird, die in ihrer Wirksamkeit den Naßbeizmitteln nicht mehr nachstehen. Jordi⁸⁾, der die ersten nachweisbaren Versuche mit einer „Trockenbeize“, bestehend aus 10 Teilen Zuckerstaub und 5 Teilen Kupfersulfatpulver, durchführte, mußte sich mit einer erreichten Brandverminderung von 61.67 und 91.11 % begnügen, die ihm anscheinend zu gering war, um den Gedanken der Trockenbeizen weiter zu verfolgen. Jedenfalls war die damals erzielte Wirkung nicht bedeutend schlechter, als die mit dem basischen Kupferkarbonat erreichbare, die später zur Einführung der Trockenbeizung führte.

Mit der Wirkung der Trockenbeizung verglichen, hat das Kurznaßbeizverfahren zweifellos gewisse Vorteile für sich. Soweit sich aus den

wenigen, bisher vorliegenden Ergebnissen von Feldversuchen schließen läßt, ist seine Wirkung bei Verwendung geeigneter Mittel in entsprechenden Konzentrationen wohl nicht geringer, als die der Trockenbeizmittel, vielleicht aber sogar etwas höher. Jedenfalls bedeutet das Kurznaßbeizverfahren eine nicht zu unterschätzende Konkurrenz der Trockenbeizung, umsomehr, als es drei Vorteile bietet, die der Trockenbeizung als Fehler vorgeworfen werden. Vornehmlich fällt das Stäuben bei und nach der Beizung samt seinen Folgeerscheinungen fort und die Kosten sind so wesentlich geringer, daß sie sicherlich mit in die Wagschale fallen müssen. Nicht genau geprüft sind die Beizmittelverluste bei längeren Transporten gebeizten Saatgutes und die Einwirkung der Kurznaßbeize auf die Keimungsverhältnisse von Saatgut, das nach der Beizung längere Zeit eingelagert wurde, vornehmlich dann, wenn die Rücktrocknung unvollständig war. Die von Dippe*) durchgeführten orientierenden Versuche lassen darauf schließen, daß eine Benachteiligung der Beizung durch Einlagerung gebeizten Saatgetreides nicht zu befürchten ist. Übrigens dürfte sich das Zurücktrocknen, falls es überhaupt notwendig sein sollte, nicht besonders schwierig stellen, da die Wasseraufnahme außerordentlich gering ist. Auf den dritten Vorteil, die primäre Beizwirkung des Kurzbeizverfahrens habe ich schon vorhin verwiesen.

Weitere Versuche werden zeigen müssen, ob es praktisch möglich ist, die Menge der anzuwendenden Beizlösung noch weiter herabzusetzen ohne die fungizide Wirkung der Beizung zu beeinträchtigen.

Unsere Versuche über die Beeinflussung der Keimungsverhältnisse durch die beiden Beizverfahren haben keine Benachteiligung durch Verwendung des Kurznaßbeizverfahrens erkennen lassen. Unter Einhaltung der bereits erörterten Methodik²⁾²²⁾ haben wir bei fünffacher Wiederholung für die im Feldversuche verwendeten Saatgutproben die Höhe der Keimprozente und die Werte für die Keimungsgeschwindigkeit bestimmt. Bevor wir das gefundene Zahlenmaterial folgen lassen, möchten wir besonderen Wert darauf legen, festzustellen, daß sich die im Laboratoriumsversuche gewonnenen Zahlen nicht ohne weiteres auf die Feldversuche übertragen lassen, da wir unter Einhaltung der von Gaßner³⁾ verwendeten Zählmethode geringe Schädigung der Wurzel Ausbildung als tatsächliche Schäden werteten. Im Feldversuche fehlen sie jedoch, da eine so bedeutende Anreicherung an Giftstoffen, wie sie sich im laboratoriumsmäßigen Keimversuche nur bedingungsweise und schwierig beheben läßt, nicht in Frage kommt.

*) Uns von der Saccharinfabrik A.-G., Magdeburg, in liebenswürdiger Weise zur Verfügung gestellt.

Wir erhielten aus unseren Keimversuchen:

Beizmittel und Konzentration:	Keimungs- prozente im Mittel	Mittl. Keimungs- geschwindigkeit in Tagen:
Uspulun-Universal 1 %	94.4 \pm 1.30	4.68 \pm 0.108
Uspulun-Universal 1½ %	93.2 \pm 0.86	4.57 \pm 0.083
Sch. 779 (Höchst) 1 %	95.0 \pm 0.95	4.66 \pm 0.067
Sch. 779 (Höchst) 1½ %	93.6 \pm 1.22	4.63 \pm 0.055
Sch. 780 (Höchst) 1 %	97.0 \pm 0.32	4.50 \pm 0.077
Sch. 780 (Höchst) 1½ %	94.8 \pm 1.06	4.58 \pm 0.058
Germisan 2 %	91.8 \pm 0.92	5.08 \pm 0.113
N. G. 85 (SFAG) 2 %	94.0 \pm 0.84	4.71 \pm 0.096
Ostan 2 %	95.0 \pm 1.53	4.79 \pm 0.076
Wasser	96.2 \pm 0.81	4.48 \pm 0.042

Über den dreifachen Wert des wahrscheinlichen Fehlers hinausgehend, also als Differenz gesichert, sind die durch Germisan 2 %ig verursachte Herabsetzung der Keimungsprozente und die durch dieses Mittel und durch Ostan 2 %ig bedingte Verzögerung der Keimung. Daß diese Erscheinung an sich für die Praxis bedeutungslos ist, schließen wir aus der Dichte des Feldbestandes, die wir den nachstehend angegebenen Werten für die Halmzahl pro Quadratmeter entnehmen und der aus dem Keimversuche gewonnenen Wertungszahl nach Gaßner²⁾ gegenüberzusetzen.

Beizmittel und Konzentration:	Halmzahl pro Quadratmeter	Wertungszahl nach Gaßner (Keimversuch)
Uspulun-Universal 1 %	370.8 \pm 19.4	93.93
Uspulun-Universal 1½ %	373.5 \pm 18.9	94.97
Sch. 779 (Höchst) 1 %	402.4 \pm 26.0	94.94
Sch. 779 (Höchst) 1½ %	369.6 \pm 13.1	94.15
Sch. 780 (Höchst) 1 %	391.7 \pm 6.6	100.38
Sch. 780 (Höchst) 1½ %	378.6 \pm 7.1	96.39
Germisan 2 %	397.4 \pm 14.8	84.155
N. G. 85 (SFAG) 2 %	393.5 \pm 2.5	92.94
Ostan 2 %	391.0 \pm 20.2	92.36
Wasser	439.0 \pm 21.4	100.00

Der auffallend hohe Wert für die Halmzahl pro Quadratmeter, den wir für die unbehandelten bzw. wasserbehandelten Kontrollen fanden, findet seine Erklärung darin, daß diese Parzellen durchschnittlich 47 % Steinbrand zeigten. Die Entwicklung der Einzelpflanzen war also wesentlich anders als in den gesunden Beständen. Da sich die Abweichung nicht abschätzen läßt, können die Zahlen nicht auf die

Kontrollen bezogen werden. Daß die brandbefallenen Pflanzen besonders häufig durch niederen Wuchs ausgezeichnet sind, wurde des öfteren bewiesen. Damit wird naturgemäß auch die Bestockung gesunder Pflanzen in kranken Beständen verändert werden. Die Zahlen zeigen, daß keine Beziehung zwischen der Wertungszahl Gaßners und der Dichte des Feldbestandes besteht. Die verschiedenen, für die einzelnen Beizmittel gefundenen Differenzen der Werte für die Halmzahl pro Quadratmeter liegen durchwegs innerhalb der Grenzen der wahrscheinlichen Fehler, so daß eine Schädigung durch die Beizung nicht nachweisbar ist. Wir müssen vielmehr zu dem Schlusse kommen, daß eine Schädigung des Feldbestandes durch die Beizung im Kurznaßbeizverfahren nicht entstanden ist.

Versuche zur Bekämpfung von Streifenkrankheit und Hartbrand bei Sommergerste.

Die in Eisgrub (Südmähren) durchgeführten Beizversuche zu Sommergerste sollten vornehmlich über die Eignung des Kurznaßbeizverfahrens zur Gerstenbeizung Klarheit schaffen. Auch diese Versuche wurden mit mehreren Naßbeizmitteln, die sowohl im Tauch- als auch im Kurznaßbeizverfahren verwendet wurden, angestellt und ihre Ergebnisse mit denen der gleichzeitig am gleichen Orte laufenden Trockenbeizversuche verglichen.

Wenn auch aus den Versuchen Hoffmanns⁴⁾ zu ersehen war, daß zur Bekämpfung der Streifenkrankheit bereits zwei Liter einer $\frac{1}{2}$ %igen bzw. 1 Liter einer $1\frac{1}{2}$ %igen Germisanlösung für 50 kg Saatgerste nahezu ausreichend ist, wurden, entsprechend der von der Saccharinfabrik A.-G. in Magdeburg-Südost gegebenen Gebrauchsanweisung von allen Präparaten 2 %ige Lösungen und zwar 4 Liter auf 100 kg Saatgut angewendet.

Auch bei diesen Untersuchungen erstreckte sich die Auswertung der Versuche sowohl auf die Feststellung der Beeinflussung der Keimungsverhältnisse, die im Laboratorium geprüft wurde, als auch auf die Wertung der fungiziden Wirkung im Feldversuche.

Die einzelnen Versuche wurden fünfmal wiederholt, die Anzahl der streifenkranken Pflanzen und die der von Hartbrand befallenen Ähren wurden durch öftere Auszählung aus dem Feldbestand bestimmt. Für die Bestimmung der Mittelwerte standen somit stets 5 Einzelbeobachtungen zur Verfügung. Leider war das Auftreten der Streifenkrankheit in den Kontrollparzellen selbst ein sehr geringes, so daß die für die fungizide Wirkung gefundenen Werte verhältnismäßig unsicher sind.

Im Keimversuche, der in gleicher Weise wie diese Versuche mit Winterweizen bei einer Keimungstemperatur, die nur unwesentlich

um 15° C schwankte, durchgeführt wurde, erhielten wir für Keimungsprozente und Keimungsgeschwindigkeit nachstehende Mittelwerte:

Beizmittel, Konzentration und Beizverfahren:	Keimungs- prozente im Mittel:	Mittl. Keimungs- geschwindigkeit Tage:
Uspulun-Universal ¼ %, 60 Min. Tauchbeize	99.8 ± 0.09	2.534 ± 0.037
Germisan ¼ %, 30 Min. Tauchbeize . .	97.2 ± 0.22	3.515 ± 0.080
N. G. 85 (SFAG) ¼ %, 30 Min. Tauchbeize	99.2 ± 0.09	2.964 ± 0.013
Ostan ¼ %, 60 Min. Tauchbeize	98.8 ± 0.39	3.184 ± 0.076
Wasser, 30 Min. Tauchbeize	96.6 ± 0.89	2.468 ± 0.013
Germisan 2 %, 4/100 kg, Kurzbeize . . .	97.2 ± 0.59	4.514 ± 0.132
Uspulun-Universal 2 %, 4/100 kg, Kurzbeize	99.0 ± 0.32	2.612 ± 0.045
N. G. 85 (SFAG) 2 %, 4/100 kg, Kurzbeize	97.4 ± 0.55	3.828 ± 0.082
Wasser 4/100 kg, Kurzbeize	97.0 ± 0.84	2.900 ± 0.051

Für die verwendeten Trockenbeizmittel ergaben sich:

Beizmittel und Konzentration:	Keimungs- prozente im Mittel:	Mittl. Keimungs- geschwindigkeit Tage:
Tutan 0.4 %	95.0 ± 1.58	3.326 ± 0.1025
Cultusan 0.4 %	82.8 ± 3.04	3.292 ± 0.085
Trockenbeize 225 (SFAG) 0.4 %	98.6 ± 0.32	3.192 ± 0.096
Trockenbeize 225 0.3 %	99.4 ± 0.45	3.070 ± 0.038
Abavit B 0.4 %	98.6 ± 0.77	2.636 ± 0.050
Trockenbeize 1097 (Meyer) 0.4 % . . .	98.4 ± 0.95	2.792 ± 0.040
Caffaro 0.4 %	98.2 ± 0.81	2.784 ± 0.090
Tillantint 0.4 %	97.8 ± 0.87	3.126 ± 0.067
Unbehandelt	98.4 ± 1.04	2.624 ± 0.0678

Vorweg soll bemerkt werden, daß durch einzelne Trockenbeizmittel, besonders durch Cultusan und Tutan, aber auch durch Tillantin in der verwendeten Dosierung eine deutliche Behinderung der Wurzelentwicklung festgestellt werden konnte. Die eben erscheinenden Würzelchen der Keimpflanzen starben ab, noch bevor sie als entwickelt angesprochen werden konnten. Da wir für die Feststellung von Keimungsprozents und Keimungsgeschwindigkeit unter Einhaltung der von Gaßner²⁾ gegebenen Vorschläge nur jene Pflanzen als voll gekeimt zählen, die neben der Entwicklung des Keimlings auch die der drei Würzelchen erkennen lassen, wurden diese geschädigten, lediglich den Keimling zeigenden Körner naturgemäß als ungekeimt nicht mitgezählt. Werden sie jedoch als gekeimt eingerechnet, dann ergeben sich als Werte für die Keimungsprozents für Tutan 99.2 ± 0.38 , für Cultusan 93.4 ± 1.41 und für Tillantin 99.0 ± 0.32 %. Eine gewisse Schädigung läßt sich auch bei dieser Zählmethode noch bei Cultusan erkennen.

Da sich jedoch im Feldbestande absolut keine Unterschiede ergaben, glauben wir annehmen zu dürfen, daß selbst dieser hohe Grad der Schädigung auf die Methode der Versuchsanstellung zurückzuführen ist, bei feldmäßigen Anbau aber keine Bedeutung besitzt, und sehen hier lediglich eine Folgeerscheinung der Vergiftung des Keimbettes durch Anreicherung an gelöstem Beizmittel.

Wesentlich höher als die Schädigung der Keimungsprozente und weit klarer zu erfassen ist die im Versuche vielfach festgestellte Verminderung der Keimungsgeschwindigkeit. Es liegt uns zwar fern, diesem Kriterium eine größere Bedeutung beizumessen als unbedingt notwendig ist, doch möchten wir auf eine etwas ausführlichere Besprechung an dieser Stelle nicht verzichten.

Von den im Tauchbeizverfahren verwendeten Saatbeizmitteln hat lediglich Uspulun-Universal die Keimung nicht verzögert. Dagegen keimten die mit Gernisan gebeizten Körner im Mittel um einen Tag, die mit Ostan gebeizten um $\frac{3}{4}$ Tage und die mit N. G. 85 behandelten um einen halben Tag später. Ebenso wurde eine Keimungsverzögerung durch Anwendung der genannten Präparate im Kurznaßbeizverfahren festgestellt. Die Verzögerung ergab sich als etwas höher als bei Anwendung des Tauchverfahrens, wohl mit der Verwendung höher konzentrierter Lösungen im Zusammenhange. Gernisan verzögerte die Keimung um etwas mehr als $1\frac{1}{2}$ Tage, N. G. 85 um ungefähr einen Tag und selbst Uspulun-Universal brachte eine, wenn auch nicht ins Gewicht fallende Verzögerung um $\frac{1}{4}$ Tag mit sich. Weiters wurden einige Trockenbeizmittel verwendet, die eine stärkere Verzögerung der Keimung verursachen. Sie beträgt für Tutan, Cultusan und 225 mehr als einen halben Tag. Ebenso groß ist die Verzögerung der Keimung nach Beizung mit Tillantin, während eine Beeinflussung der Keimungsgeschwindigkeit durch Abavit B nicht feststellbar war.

Da wir auf die Beeinflussung der Keimungsgeschwindigkeit naturgemäß weit weniger Wert legen als auf die Erhaltung der vollen Keimprozente, haben wir auf die Einschätzung der Wirkung der einzelnen Präparate auf Grund der nach Gaßner²⁾ errechneten Wertungszahl verzichtet. Die Gaßnersche Wertungszahl bringt in gleicher Weise jede Beeinflussung der Werte für Keimungsprozente und Keimungsgeschwindigkeit zum Ausdruck, ohne an sich erkennen zu lassen, durch welchen der beiden Faktoren ihr Wert bedingt ist. Es scheint deshalb die Gaßnersche Wertungszahl auch im vorliegenden Falle zur Verwendung nicht so geeignet, wie dort, wo es sich lediglich um den Vergleich der Wirkung verschiedener Konzentrationen eines und desselben Beizmittels handelt²²⁾.

Das gleichzeitige, wenn auch nicht übermäßig starke Auftreten von Hartbrand und Streifenkrankheit machte es möglich, die Wirksam-

keit der verschiedenen Beizmittel und Beizverfahren gegen beide Krankheiten zu überprüfen. Nachstehend geben wir die im Feldversuche gefundenen Mittelwerte für die Befallstärke und die Befallsverminderung:

Beizmittel, Beizmethode und Konzentration:	Streifenkrankheit		Hartbrand	
	Anzahl der kranken Pflanzen auf 10 m ²	Verminde- rung des Befalles %	Anzahl der kranken Pflanzen auf 10 m ²	Verminde- rung des Befalles %
Tauchbeize:				
Uspulun Universal $\frac{1}{4}$ %, 60 Min.	0.2 \pm 0.2	97.58	0.6 \pm 0.6	98.89
Germisan $\frac{1}{4}$ %, 30 Min.	0.0 \pm 0.0	100.00	0.0 \pm 0.0	100.00
N. G. 85, $\frac{1}{4}$ %, 30 Min.	0.0 \pm 0.0	100.00	0.0 \pm 0.0	100.00
Ostan $\frac{1}{4}$ %, 60 Min.	0.0 \pm 0.0	100.00	0.6 \pm 0.4	98.89
Wasser 30 Min.	8.2 \pm 2.3	0.00	54.0 \pm 3.6	0.00
Kurzbeize: (4 Lit. auf 100 kg)				
Uspulun Universal 2 %	0.0 \pm 0.0	100.00	0.6 \pm 0.6	97.56
Germisan 2 %	0.0 \pm 0.0	100.00	0.0 \pm 0.0	100.00
N. G. 85 2 %	0.0 \pm 0.0	100.00	0.0 \pm 0.0	100.00
Wasser	3.6 \pm 0.4	0.00	24.6 \pm 3.9	0.00
Trockenbeize:				
Tutan 0.4 %	0.2 \pm 0.2	95.56	0.6 \pm 0.4	98.48
Cultusan 0.4 %	0.0 \pm 0.0	100.00	0.0 \pm 0.0	100.00
225 (SFAG) 0.4 %	0.2 \pm 0.2	95.56	0.2 \pm 0.2	99.49
225 (SFAG) 0.3%	0.0 \pm 0.0	100.00	0.0 \pm 0.0	100.00
Abavit B 0.4 %	0.0 \pm 0.0	100.00	0.0 \pm 0.0	100.00
1097 (Meyer) 0.4 %	0.0 \pm 0.0	100.00	0.0 \pm 0.0	100.00
Caffaro 0.4 %	3.3 \pm 0.7	26.00	4.4 \pm 0.5	88.86
Tillantint 0.4%	0.0 \pm 0.0	100.00	0.0 \pm 0.0	100.00
Unbehandelt	4.5 \pm 0.7	0.00	39.5 \pm 4.6	0.00

Der Brandbefall wurde durch eine ganze Anzahl von Mitteln und Beizverfahren restlos beseitigt. Besonders wertvoll scheint der Umstand, daß es gelang, sowohl durch Tauchbeize, als auch durch die Kurznaßbeize und einige Trockenbeizmittel dem Brandbefall wirksam entgegenzutreten. Auch die Streifenkrankheit wurde in einem gewissen, nicht ungünstig scheinenden Ausmaße bekämpft. Lediglich infolge des geringen Befalles der Kontrollparzellen scheint es nicht möglich, hier genauer zu unterscheiden.

Es ist anzunehmen, daß das Kurznaßbeizverfahren unter Einhaltung der verwendeten Konzentration und Beizmittelmenge eine genügend große fungizide Wirkung besitzt und daher zur Beizung von Gerstensaatzgut ebenso verwendet werden kann, wie das Tauchverfahren und die Trockenbeizen. Damit würden die Untersuchungen Hoffmanns⁴⁾ bestätigt.

Einige Worte seien der sehr wenig wirksam befundenen Trockenbeize „Caffaro“ gewidmet. Wie schon die chemische Zusammensetzung

dieses Mittels, das aus basischem Kupferkarbonat und Kalkstaub besteht, erwarten ließ, ist die Wirksamkeit, an der anderer Beizmittel gemessen, so gering, daß das „Caffaro“, obwohl in der Tschechoslowakei viel verwendet, als Beizmittel absolut nicht empfohlen werden darf.

Versuche zur Bekämpfung des Haferflugbrandes.

Während zur Beizung der bisher behandelten Hauptgetreidearten Trockenbeizmittel bereits mit gutem Erfolg verwendet werden, haben sie sich zur Beizung von Hafer noch nicht durchzusetzen vermocht, wie ja der Hafer überhaupt der Beizung verhältnismäßig am wenigsten zugänglich scheint. Bis zu einem gewissen Grade dürfte dies auch damit zusammenhängen, daß es schwer ist, genügend stark infiziertes Saatgut zu beschaffen und daher der Versuch oft auf Zufälle angewiesen ist. Nunmehr, nachdem es Zade²⁰⁾ gelang, den Hafer künstlich mit Flugbrand zu infizieren, ist zu erwarten, daß Haferbeizversuche in größerem Umfange einsetzen werden.

Bei unseren, in den Jahren 1926⁶⁾ und 1927 durchgeführten Versuchen mit verschiedenen Trockenbeizmitteln konnten nur wenige der verwendeten Präparate eine Wirksamkeit aufweisen, die überhaupt als solche gewertet werden kann. Es seien hier die in diesen Versuchen gewonnenen Werte für die Brandverminderung angeführt:

Beizmittel und Konzentration:	1926	1927	1928
Abavit B 0.4 %	97.50 %	94.90 %	89.17 %
Tutan 0.4 % (rot) . . .	—	89.80 %	92.62 %
Sch. 782 (Höchst) 0.4 %	—	100.00 %	—

Straib¹⁶⁾ kommt zu dem Schlusse, daß einzelne Beizmittel, allerdings 0.5 %ig verwendet, eine wesentliche Bekämpfung des Haferflugbrandes gestatten. Es seien hier die Mittel Abavit B und Höchst (Tillantin), die beide volle Brandfreiheit, sowie Tutan und Trockenbeize 225 (SFAG), die eine weitgehende Entbrandung ergaben, erwähnt. Plaut¹¹⁾ dagegen stellt in seinen Versuchen höchstens eine mäßige Wirkung der Trockenbeizmittel fest, von denen nur das Präparat B IV 62 (Agfa) insofern eine Ausnahme macht, als hier Vollwirkung erzielt wurde. Eine befriedigende Wirkung von Abavit B und Tutan gibt auch der Deutsche Pflanzenschutzdienst an*).

Es ist somit die Zahl der zur Haferbeizung geeigneten Trockenbeizen außerordentlich gering. Da die Trockenbeize Sch. 782 (Höchst), die wohl mit dem Präparat B IV 62 (Agfa) identisch ist, wegen ihrer unangenehmen Nebenwirkung nicht weiter untersucht und erzeugt wird,

*) In Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst, 8. Jgg., Nr. 9, 1928.

gibt es derzeit wohl nur zwei Präparate, die bedingungsweise zur Haferbeizung empfohlen werden können, nämlich Abavit B und Tutan. Die mit der Trockenbeize Höchst (jetzt Tillantin) erzielten Ergebnisse sind recht ungleich⁶⁾¹⁶⁾, so daß weitere Versuche abgewartet werden müssen, bevor die Entscheidung getroffen werden kann, ob auch dieses Präparat bei Hafer angemessen wirksam ist.

Daß die durch Trockenbeizen erzielte Brandverminderung, die sich ungefähr um 90 % bewegen wird, nicht als ideale Wirkung angesehen werden kann, ist wohl klar. Es scheint andernfalls aber nicht leicht, auch mit bewährten Naßbeizmitteln im Tauchverfahren eine absolute Wirksamkeit zu erhalten. Der Haferflugbrand ist ja unzweifelhaft jene Krankheit, deren Bekämpfung durch Beizung heute noch nicht vollkommen gelöst ist. Im Hinblick auf die Vorteile, die gerade bei Hafer die Trockenbeize zeigt, ist zu überlegen, ob die mit 90 % ausgewiesene Brandverminderung nicht doch so weit ausreicht, daß dem Trockenbeizverfahren als einfachstem, wenn auch nicht billigstem, auch in diesem Falle das Wort gesprochen werden kann. Der Umstand, daß wir heute nur über eine sehr beschränkte Zahl von Beizmitteln zur Haferbeizung verfügen, wird sich wohl beheben lassen.

Da sich die Tauchbeize bei keiner Getreideart so schwierig durchführen läßt, als gerade bei Hafer, scheint es notwendig, Abhilfe zu schaffen. Deshalb verdient der Versuch, das Kurznaßbeizverfahren der Haferbeizung dienbar zu machen, eine gewisse Beachtung.

Entsprechend den von der Saccharinfabrik A.-G., Magdeburg-Südost, für ihr Ge-Ka-Be-Verfahren ausgearbeiteten Vorschriften verwendeten wir allgemein je vier Liter 2 %iger Beizmittellösungen pro 100 kg Saatgut. Wir erhielten folgende Ergebnisse:

Beizmittel:	Anzahl der Brandrispen auf 10 m ² :	Verminderung des Brandbefalles %:
Uspulun-Universal	49.3 ± 2.31	49.23
N. G. 85 (SFAG)	24.2 ± 1.67	75.13
Germisan	17.5 ± 1.52	81.99

Vergleichsweise wurden auch einige Trockenbeizmittel in den Versuch einbezogen, die, 0.4 %ig verwendet, ergaben:

Hafertillantín	60.0 ± 4.16	38.25
Tutan (rot)	7.17 ± 0.793	92.62
Abavit B	10.5 ± 1.25	89.17
V. 22 (SFAG)	59.0 ± 2.62	39.28
V. 22 a (SFAG)	57.0 ± 2.57	41.34
1097 (Meyer)	33.7 ± 1.62	65.35
Unbehandelt	83.3 ± 3.05	0.00

Es wurde somit durch die im Kurznaßbeizverfahren angewendeten Mittel nicht jene Wirkung erreicht, die sich durch Trockenbeizung mit Abavit B oder Tutan erzielen läßt. Vermutlich liegt dies daran, daß die verwendete Konzentration der Beizmittel zu gering war.

Ein uns durch die Saccharinfabrik A.-G., Magdeburg-Südost, zur Verfügung gestellter Bericht über Haferbeizversuche, die an der Hauptstelle für Pflanzenschutz in Gießen durchgeführt wurden, läßt den Schluß zu, daß das Kurznaßbeizverfahren bei entsprechender Erhöhung der Beizmittelkonzentration zur Haferbeizung wahrscheinlich, wenigstens in einem gewissen Umfange, geeignet sein wird.

Ein Vergleich der in Gießen*) durchgeführten Versuche mit unseren ist nicht ganz leicht, da wir als Kontrolle unbehandeltes Saatgut verwendeten, während solches, das entsprechend dem Kurznaßbeizverfahren mit Wasser behandelt worden war, hätte Verwendung finden müssen.

Unter Berücksichtigung der in beiden Versuchsreihen gefundenen Zahlen läßt sich nachstehende Reihe für die Wirkung von Germisan aufstellen:

- Germisan	2 %ig,	Brandverminderung	81.89 %.
„	2½ %ig,	„	83.33 %.
„	3 %ig,	„	91.67 %.
„	4 %ig,	„	100.00 %.

Von den verschiedenen konzentrierten Beizlösungen wurden in beiden Versuchsreihen je 4 Liter auf 100 kg Saatgut angewendet. Die Reihe zeigt eine bestechende Abhängigkeit der Höhe des Wertes für die Verminderung des Brandbefalles von der der Konzentration und dürfte somit vermutlich, trotz den oben angeführten Mängeln, nicht ganz unrichtig sein.

Es scheint damit die Wahrscheinlichkeit gegeben, durch Erhöhung der Konzentration der Beizlösung das Kurznaßbeizverfahren auch für Hafer geeignet zu machen. Jedenfalls wird noch eine größere Anzahl von Untersuchungen und Versuchen notwendig sein, um diese Frage zu klären.

Zusammenfassung.

Zur Klärung der Frage, ob das propagierte Kurznaßbeizverfahren (Ge-Ka-Be-Verfahren, Schnellbeize) zur Saatgutbeizung allgemein verwendet und zur Verwendung empfohlen werden könne, wurden feldmäßige Beizversuche zu den vier Hauptgetreidearten durchgeführt und durch die notwendigen Laboratoriumsversuche ergänzt. Das Ergebnis dieser Versuche läßt erkennen, daß gegen die allgemeine Anwen-

*) Für die Bewilligung zur Veröffentlichung der Versuchsergebnisse bin ich Herrn Dr. Appel, Gießen, zu Dank verpflichtet.

dung und Empfehlung des neuen Verfahrens zur Beizung von Roggen, Weizen und Gerste keine Bedenken bestehen. Lediglich zur Beizung von Hafer scheint das Verfahren in seiner heute bestehenden Form noch nicht geeignet, doch kann angenommen werden, daß es sich nach entsprechender Änderung auch hier Eingang wird verschaffen können. Weiters wurde der Nachweis erbracht, daß Schädigungen des Feldbestandes als Folge der Beizung nach dem Kurznaßbeizverfahren nicht zu befürchten sind und die in Keimversuchen nachgewiesene Beeinflussung der Keimung im Feldbestande nicht zur Geltung kommt.

Hinsichtlich der Wirkung der im Kurznaßbeizverfahren angewendeten Beizmittel wurde der Nachweis erbracht, daß die Bekämpfung des Schneeschimmels bei Roggen im gleichen Umfange möglich ist, wie durch Anwendung von Tauch- oder Trockenbeize. Gegen den Weizensteinbrand zeigte sich das neue Verfahren zumindest ebenso wirksam wie die Trockenbeize, wenn es nicht, wie anzunehmen ist, sogar wirksamer ist, wie diese. Dagegen konnte es naturgemäß jene Wirkung, die sich durch Anwendung des Tauchverfahrens erreichen läßt, nicht erzielen. Auch die Wirkung gegen Streifenkrankheit und Gerstenhartbrand ist zufriedenstellend günstig und entspricht der durch andere Beizverfahren erreichbaren. Das schwache Auftreten der Krankheiten im Feldbestande ließ jedoch eine genaue Einschätzung des Wirkungsgrades der einzelnen Beizverfahren nicht im gewünschten Umfange zu.

Die Beizung des Hafers, als Mittel zur Bekämpfung des Flugbrandes, scheint heute weder durch die Trockenbeize noch durch das Kurznaßbeizverfahren völlig gelöst. Beide Verfahren ergeben lediglich eine Verminderung des Krankheitsbefalles, die wohl nicht der absolut erreichbaren Wirkung entspricht. Eine Erhöhung der Wirksamkeit von Trocken- und Kurznaßbeize scheint jedoch vollkommen im Rahmen der Möglichkeit zu liegen. Es wird aber wohl eine Abänderung der Trockenbeizmittel und eine andere, als die von uns gewählte, Beizmittelmenge im Kurzbeizverfahren notwendig sein, bevor beide Verfahren allgemein und ohne jede Einschränkung der landwirtschaftlichen Praxis empfohlen werden können. Dagegen sehen wir keinen triftigen Grund, das Kurznaßbeizverfahren nicht schon heute zur Beizung von Roggen, Weizen und Gerste zu empfehlen²⁴⁾.

Seine Anwendungsform läßt das Kurznaßbeizverfahren der Trockenbeize ähnlich erscheinen. Infolge der Verwendung recht geringer Beizmittelmengen stellt sich dieses Verfahren außerordentlich billig. Darin liegt wohl auch einer der größten Vorzüge, die das Kurznaßbeizverfahren vor dem Trockenbeizverfahren auszeichnen. Nach unseren Ergebnissen verschiedener Versuche sind zur Beizung der ein-

zelenen Getreidearten nach dem Trocken- und Kurznaßbeizverfahren ungefähr folgende Beizmittelmengen erforderlich.

für Weizen:

200—300 g Trockenbeizmittel oder 45—60 g Naßbeizmittel,

für Roggen:

200—250 g „ „ 30—45 g „

für Gerste:

400 g „ „ 80 g „

und zwar je für 100 kg Saatgut.

Es ergibt sich somit lediglich aus der Menge verbrauchten Beizmittels die gleiche Rentabilität der Trockenbeizung und des Kurznaßbeizverfahrens, so lange die Preise für Naßbeizmittel sich zu denen der Trockenbeizmittel verhalten wie:

bei Roggen: $4\frac{1}{2}—6\frac{1}{2} : 1$

bei Weizen: $3—4\frac{1}{2} : 1$

und bei Gerste: $5 : 1$.

Da heute allgemein die Preise für Naßbeizmittel unter diesen Verhältniszahlen liegen, ist das Kurznaßbeizverfahren in allen Fällen und zu allen angeführten Getreidearten wesentlich billiger als die Trockenbeize. Weitere Versuche werden übrigens zeigen müssen, ob die von uns verwendeten Beizmittelmengen tatsächlich erforderlich sind, oder ob in manchen Fällen auch die Anwendung geringerer Mengen statthaft ist, ohne daß die Wirkung wesentlich herabgesetzt erscheint.

Das Kurznaßbeizverfahren stellt somit heute ein Verfahren dar, das die Vorzüge der Trockenbeize besitzt, ohne ihre Nachteile zu zeigen und außerdem den nicht zu unterschätzenden Vorteil größerer Billigkeit für sich geltend machen kann. Das Verfahren scheint daher berufen, die Trockenbeizung in einem gewissen Umfange zu ersetzen, ja vielleicht vollkommen zu verdrängen.

Übersicht über die zitierte Literatur:

¹⁾ Gaßner: Benetzungsbeize mit geringen Flüssigkeitsmengen. — Angew. Botanik, IX, 1927.

²⁾ Gaßner: Biologische Grundlagen für die Prüfung von Beizmitteln zur Steinbrandbekämpfung. — Arb. Biolog. Reichsanst. f. Land- und Forstwirtschaft, 11. Bd., 1923, H. 5.

³⁾ Hasper und Stumpf: Versuche mit verschiedenen Naß- und Trockenbeizen. — D.L.P. 54, Nr. 14.

⁴⁾ Hoffmann: Das Germisan-Kurz-Beizverfahren. — Pommernblatt, 1927, 33.

⁵⁾ Jakowatz u. Zimmermann: Ein Versuch zur Bekämpfung des Weizensteinbrandes mit Trockenbeizmitteln. — Landw. Fachpresse f. d. Tschechoslowakei, 1926, 30.

⁶⁾ Jakowatz u. Zimmermann: Ein Versuch zur Bekämpfung des Haferflugbrandes mit Trockenbeizmitteln. — Ebenda, 1927, 6.

⁷⁾ Jakowatz u. Zimmermann: Ergebnisse der Prüfung der neuen Naßbeizmittel „N. G. 85“ der Saccharinfabrik, A.-G., Magdeburg und „Ostan“ des chem. Vereines, Aussig. — Ebenda, 1927, 46.

⁸⁾ Jordi: Arbeiten der Auskunftstelle für Pflanzenschutz der landwirtschaftlichen Schule Rütli. — Jahresber. d. landwirtsch. Schule Rütli für 1908/09.

⁹⁾ Mueller-Wiener: Erfahrungen mit der Trockenbeizung des Saatgutes. — Pflanzenbau, 3, 10.

¹⁰⁾ Nagel: Das Schnellbeizverfahren. Ein Verfahren zum Beizen von Saatgut ohne nachfolgende Trocknung im Vergleiche mit anderen Beizverfahren. — Angew. Botanik, IX, 1927.

¹¹⁾ Noeldechen: Dreijährige Trockenbeizversuche. — Pflanzenbau, 3, 16.

¹²⁾ Plaut: Beiz- und Stimulationsversuche mit Zuckerrübensamen und Getreide. — Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, XXXVI, 11/12.

¹³⁾ Plaut: Kritisches und Statistisches zu Beizmethoden, Beizmitteln und Auswinterung. — Pflanzenbau, 4, 22.

¹⁴⁾ Schaffnit und Volk: Die Roggenfusariose und ihre Bekämpfung durch die Trockenbeize. — Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, XXXVI, 1/2.

¹⁵⁾ Schander, Stolze und Rothmaler: Beiträge zur Frage der Trockenbeizung und zur Methodik der Untersuchung von Trockenbeizmitteln. — Pflanzenbau, 3, 16.

¹⁶⁾ Straib: Zur Haferflugbrandbekämpfung durch die Trockenbeize. — D.L.P. 54, 15.

¹⁷⁾ Weidinger: Naßbeize — Trockenbeize — Kurzbeize. — Prakt. Blätter für Pflanzenbau u. Pflanzenschutz, 5, 1927.

¹⁸⁾ Weidinger: Veraltete und allzu junge Beizverfahren. — Ebenda, 5, 1927.

¹⁹⁾ Westermeier: Naß- Trockenbeize und G.-K.-B.-Verfahren. Landw. Fachpresse f. d. Tschechoslowakei, 6, 2.

²⁰⁾ Zade: Mitteilung aus dem Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Universität Leipzig. Masseninfektionen mit Haferflugbrand nach einem neuen Verfahren. — Pflanzenbau, 5, 3/4.

²¹⁾ Zimmermann: Zur Bekämpfung der Fusariose des Roggens mit Trockenbeizmitteln. — Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, XXXVII, 5/6.

²²⁾ Zimmermann: Die exakte Darstellung der Beeinflussung der Samenkeimung durch Beizmittel. — Fortschritte d. Landwirtschaft, 1927, 11.

²³⁾ Zimmermann: Einige Bemerkungen über die Durchführung von Beizversuchen. — Landwirtsch. Fachpresse f. d. Tschechoslowakei, 5, 49.

²⁴⁾ Zimmermann: Die Beizung als Mittel zur Bekämpfung der Saatgutkrankheiten. — Ebenda, 7, 8.

Berichte.

I. Allgemeine pathologische Fragen.

4. Züchtung.

König, Friedrich. Morphologische Studien über den Bau des Getreidehalmes. Angewandte Botanik, Heft 6, 1928.

Auf Grund eines umfangreichen Materials an Biotypen von Weizen- und Gerstenformen aus zwei Jahrgängen und einigen Roggen- und Haferformen behandelt Verfasser folgende Fragen: 1. Wie äußert sich der Einfluß der verschiedenen Jahreswitterung auf die Gestaltung des Getreidehalmes? 2. Bestehen allgemeine Unterschiede im Halmaufbau verschiedener Getreidearten? 3. Sind die Verschiedenheiten im Halmaufbau genotypisch bedingte Eigenschaften oder nur modifikative Erscheinungen? 4. Ist ein gewisser Halmaufbau und eine gewisse Internodienzahl für den Züchter erstrebenswert? Auf den Einfluß der Witterung erwies sich das vorliegende Material, welches aus den Jahren 1923, 1924 und 1925 stammte, sehr variabel. Besonders deutlich wirken die Niederschläge während der Vegetationszeit des Jahres 1924. Bei starker, durch äußere Verhältnisse bedingten Variation des Getreidehalmes gibt es für die einzelnen Getreidearten bestimmte charakteristische Verhältnisse im Halmaufbau. Verursacht werden diese Verhältnisse im besonderen Maße durch die verschiedene Wachstumsdauer der Getreidearten. Das Wort „Art“ ist nicht im botanischen Sinne aufzufassen: mit der Scheidung der einzelnen Getreide-„Arten“ ist zwischen Sommer- und Wintergetreide zu scheiden. Innerhalb einiger Linien gleicher Getreidearten konnten besondere genotypische Eigenschaften bezüglich des Halmaufbaues festgestellt werden, die trotz verschiedener Witterungseinflüsse immer in Erscheinung traten. Die Ergebnisse für den praktischen Züchter sind nach Ansicht des Verfassers verhältnismäßig gering. Der Halmaufbau ist nur ein Faktor, der relativ zu anderen für Produktivität und Lagerfestigkeit wichtigen Eigenschaften eine Rolle spielt. Die Züchtung des Halmes, der nach dem Gesetz des arithmetischen Mittels zusammengesetzt ist, ist praktisch nicht durchführbar, weil die äußeren Einflüsse eine zu große Rolle spielen. Zur Erhöhung einer größeren Lagerfestigkeit ist die geringe Länge der unteren Internodien von Wert, hauptsächlich bei Wintergerste, die durch besonders lange Unterglieder hervortritt. Budde, Quedlinburg.

7. Studium der Pathologie (Methoden, Apparate, Lehr- und Handbücher, Sammlungen).

Alwin Berger, Hofgartendirektor a. D., Kakteen, Anleitung zur Kultur und Kenntnis der wichtigsten eingeführten Arten. Mit 105 Abb. Verlag E. Ulmer, Stuttgart. 1929. Preis geb. 10 M.

Berger, dem wir schon ein Buch über sukkulente Euphorbien, ein zweites über Mesembrianthenen und Portulacaceen und ein drittes über Stapelieen verdanken, hat es nunmehr unternommen, ein modernes Buch über das große Gebiet der Kakteen in knapper Form zu schreiben. Wundervolle Photographien in ausgezeichnetem Druck auf bestem Kunst-druckpapier schmücken in großer Zahl den Text. Der billige Preis ermöglicht es, den so zahlreichen Kakteenfreunden diesen Führer zum Bestimmen und zur Kultur und Pflege sich zu beschaffen. Sie haben an ihm auch einen Berater über die oft schwierigen Nomenklaturfragen.

Auch dem Pathologen werden die Bergerschen Werke willkommen sein, denn die hier behandelten Trockenpflanzen mit ihrer eigenartigen Wasserökonomie und ihrer sparsamen Energieverwertung aus den Assimilaten, haben auch schwere physiologische Krankheiten, denen der Bergersche Kulturanleitung vorbeugt und sie sind Wirte sehr interessanter Parasiten, wie der berühmten Cochenille-Schildlaus, die man auf Kakteen wie Haustiere zwecks Farbstoffgewinnung hielt, oder der kleinsten aller Loranthaceen, des *Viscum minimum*, auf Säulen-Euphorbien mit einer weitgehend parasitären Nahrungsbeschaffung mittelst eines im Vergleich zu den winzigen grünen Sprößlein und roten Beerchen enorm ausgedehnten Wurzelsystems.

Wir können das neue Kakteenbuch wärmstens empfehlen. Wer schon Kakteenfreund ist, wird es mit offenen Armen aufnehmen, wer noch keiner ist, wird angeregt, einer zu werden. Tubeuf.

Dr. Karl Dannecker, Der Plenterwald einst und jetzt. Mit 6 Abb. Verlag E. Ulmer, Stuttgart. 1929. Preis kart. 4.50 M.

Man ist in der Pathologie gewohnt von kranken Bäumen zu sprechen, die moderne Forstwirtschaft spricht auch von kranken Böden und kranken Wäldern. Lange schon hört man den Ruf: Zurück zur Natur und neuestens: Zurück zu naturgemäßer Wirtschaftsform des Dauerwaldes. Wer sich für diese Bestrebungen und Begriffs-Definitionen interessiert und die Vorteile naturgemäßer Waldbehandlung und ihre Beziehung zur Gesunderhaltung des Waldes kennen lernen will, der lese Danneckers „Plenterwald“. Tubeuf.

Gustav Hegi, Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Mit besonderer Berücksichtigung von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Zum Gebrauche in den Schulen und zum Selbstunterricht. Bd. VI, 2. Hälfte. München, Verlag J. F. Lehmann. Lfg. 25/28. Schluß der Textlieferungen.

Das große Werk von Universitätsprofessor Dr. G. Hegi ist vollendet. Es kommt nur noch der Registerband zur Ausgabe und zwar gebunden als ein Ganzes. Vor 25 Jahren hat Hegi mit zwei botanisch gut geschulten Illustratoren das Werk begonnen. Der rührige

Verlag hat es übernommen mit der Absicht, es in 3 Bänden erscheinen zu lassen. Mit Feuereifer schrieb Hegi am Texte, malten und zeichneten die Illustratoren, begann eine chromolithographische Kunstanstalt mit der Herstellung der vorgesehenen 280 farbigen Tafeln, für die allein eine Riesensumme vorgesehen war. Ich erinnere mich noch gut an diese Zeit des Beginns und freute mich an wunderbaren Originalen für die Tafeln, naturwahr, farbenprächtig und künstlerisch, Kabinettstücke der Darstellung. Aber es ging, wie es so oft geschieht, mit der Bearbeitung des ungeheuren Stoffes wuchs das Material und die Materie des Manuskriptes — für einen einzelnen nicht mehr zu bewältigen. Es mußten Spezialisten gewonnen werden für ganze Pflanzen-Familien, so daß ein Stab von Mitarbeitern auf dem Plane erschien und sich mit Begeisterung und mühevoller Gründlichkeit an das Meistern ihrer Aufgabe machte — und nun wiederholte es sich bei allen einzelnen wieder — sie alle arbeiteten an den Grundlagen für ein Riesenwerk, sie alle brauchten Raum und Zeit und Mittel. Noch arbeitete man lange Zeit für 6 Bände und nun die Arbeit bewältigt ist, liegen 12 Bände vor und zu den 280 Tafeln kamen noch 4800 Textbilder. Alle Bände, ja fast jedes Heft habe ich besprochen, immer mit Begeisterung gelobt, immer mit Genuß bewundert. Und so ging es wohl allen Rezensenten und allen Proskribenten und Abonnenten, wenn auch nicht alle finanziell auszuhalten vermochten. Eine große Gefahr brachte der Krieg, der so unendlich viele Werte vernichtet hat, der so vielfach durch die folgende Inflation den vorzeitigen Abschluß manchen Werkes auf minderwertigem Papier und ungenügender Ausstattung, Verzicht auf Abbildungen etc. herbeigeführt hat. Er hat auch Hegis Werk unterbrochen, aber sonst nicht beeinflußt. Der Verlag mit seinen Mitteln, die Bearbeiter mit ihrer Begeisterung und ihrem Pflichtgefühl hielten aus. Heute blicken wir mit Stolz und Befriedigung auf dieses schöne Werk, um welches uns andere Nationen beneiden können und freuen uns über diesen Besitz.

Die Ausführlichkeit, Vielseitigkeit, Schönheit und Naturwahrheit macht es nicht nur dem Fachmann wert und lieb, es wird auch den Pflanzenfreunden, den Lehrern, den Apothekern und Ärzten, den Landwirten, Gärtnern und Forstleuten, den Pflanzengeographen und nicht zuletzt den Pflanzenpathologen ans Herz gewachsen sein. Wer Pflanzen liebt und pflegen will, muß sie kennen und somit nach Namen bestimmen und lesen, was alles man über sie schon weiß. Dazu ist kein Buch so geeignet wie der „Hegi“. Wir heißen dieses Kind so wie den Vater und gratulieren diesem, daß es so gut geraten ist. Möchte er selbst in Gesundheit sich noch lange seiner erfreuen. Tubeuf.

Forschungen auf dem Gebiete der Pflanzenkrankheiten und der Immunität im Pflanzenreich. (Arbeiten aus dem Institut für Pflanzen-

krankheiten Bonn-Poppelsdorf.) Herausgegeben von Professor Dr. E. Schaffnit, 5. Heft, 1928. Verlag Paul Parey, Berlin.

Die bisher erschienenen Hefte hatten folgenden Inhalt:

- Heft 1: Die Brennfleckenkrankheit der Bohnen. Von E. Schaffnit und K. König. 190 Seiten. Mit 26 Abbildungen und 9 teils farbigen Tafeln. Preis Rm. 12.—.
- Heft 2: Über die Empfänglichkeit von *Phaseolus vulgaris* für *Colletotrichum Lindemuthianum* im Lichte der Rassenbildung des Krankheitserregers. Von K. Böning. — Studien über den Gerstenhartbrand (*Ustilago hordei* Kell. u. Sw.). Von L. Rump. — Beobachtungen über Vegetationsschäden durch Teerdämpfe Von K. Böning. 92 Seiten. Mit 14 Abbildungen im Text und 5 Tafeln. Preis Rm. 6.—.
- Heft 3: Über den Einfluß der Ernährung auf die Empfänglichkeit der Pflanzen für Parasiten (I. Teil). Von E. Schaffnit und A. Volk. — Anhang: Zur Anatomie verschieden ernährter Pflanzen nach Untersuchungen von Volk und E. Tiemann. — Die Mosaikkkrankheit der Rübe. Von K. Böning, mit einer Einführung von E. Schaffnit. — Eine Blattfleckenkrankheit der Dahlie, verursacht durch *Aphelenchus Ritzema Bosi* Schwartz. I. Mitteilung. Von Hermann Weber. — Die Infektion, die Myzelüberwinterung und die Kopulation bei Exoasceen. Von Magdalene Wieben. 180 Seiten. Mit 88 Abbildungen im Text und 1 Tafel. Preis Rm. 10.—.
- Heft 4: Das neue Institut für Pflanzenkrankheiten der Landwirtschaftlichen Hochschule Bonn-Poppelsdorf. Von E. Schaffnit. — Panaschierung und Mosaikkkrankheit. Von E. Schaffnit. — Über das Vorkommen von intrazellularen Körpern in den Geweben mosaikkkranker Rüben. Von E. Schaffnit und H. Weber. — Die Mosaikkkrankheit der Ackerbohne (*Vicia faba* L.). Ein Beitrag zu dem Mosaik der Papilionaceen. Von K. Böning. — Die Brennfleckenkrankheit der Gartenbohne im Lichte der Vererbung. Versuche zur Immunitätszüchtung bei *Phaseolus vulgaris* gegenüber *Colletotrichum Lindemuthianum* (Sacc. et Magn.) Bri. et Cav. und seinen Biotypen. Von Heinz ten Doornkaat Koolmann. 229 Seiten. Mit 65 Abbildungen und 10 Tafeln. Preis Rm. 10.—.
- Heft 5: Untersuchungen über den Erreger der Federbuschsporenkrankheit *Dilophospora alopecuri*. Von E. Schaffnit und M. Wieben. — Über Mosaikkkrankheiten an Compositen. Von E. Brandenburg. — Studien über *Marssonina graminicola*. Von F. Bartels. — Über Rassenbildung parasitischer Pilze unter beson-

derer Berücksichtigung von *Colletotrichum Lindemuthianum* (Sacc. et Magn.) Bri. et Cav. in Deutschland. Von A. Budde. 147 Seiten, 51 Textabbildungen, 2 farbige und 1 schwarze Tafel. Rm. 10.—.

Mit Heft 5 schließt dieses Organ sein Erscheinen.

Die einzelnen Artikel werden in unserem Referatenteil da besprochen werden, wohin sie ihrer Materie nach gehören. Da die meisten schon referiert wurden, wird dies im wesentlichen nur noch die Artikel aus dem eben erschienenen letzten Hefte (Nr. 5) betreffen. Tubeuf.

II. Krankheiten und Beschädigungen.

B) Parasitäre Krankheiten verursacht durch Pflanzen.

1. Durch niedere Pflanzen.

f. Uredineen.

H. Badoux, Prof. der Forstwissenschaft und Vorstand der Forstlichen Versuchsanstalt in Zürich. Die Weymouthskiefer in der Schweiz. Annalen der eidgenöss. Forstlichen Versuchsanstalt. Bd. 15. Heft 1. Zürich 1929. (Französisch.)

Eine inhaltreiche Schrift mit historischer Einleitung, einer Fülle wertvoller Zuwachsuntersuchungen und Erfahrungen, ausgestattet mit vielen vorzüglichen Bildern auf bestem Papiere. Wer diese Schrift und die Bilder herrlicher Altholzbestände mit enormer Zuwachsleistung liest und hört, daß das überaus leichte Holz ebenso beliebt in der Schweiz ist wie in der Heimat der Strobe und daß es guten Absatz bei hohen Preisen hat, wird erneut für die schöne und begehrenswerte Holzart begeistert sein. Erst am Schlusse der Abhandlung wird seine Stimmung gedämpft bei der kurzen Besprechung des Blasenrostes, der auch in der Schweiz seinen Einzug gehalten hat.

Klimatisch findet die Strobe in der schweizerischen Seenplatte wohl ähnliche Verhältnisse wie in der nordostamerikanischen. Ich kann Badoux daher nicht zustimmen, wenn er sagt, die Weymouthskiefer habe sich hier trefflich „angepaßt“, „akklimatisiert“. Eine Anpassung war für sie in so ähnlichen Verhältnissen nicht nötig und nicht möglich.

Auch bezüglich der Anschauung Badoux's, die Strobe hätte auf den ihr zusagenden Standorten von Blasenrost nicht mehr zu fürchten wie unsere einheimischen Nadelhölzer von ihren Schädlingen, stimme ich nicht bei, wohl aber zu dem Rate: auf ihr nicht zusagenden Standorten solle man auf ihre Verwendung verzichten.

Ich habe den Eindruck, daß die älteren, viel bewunderten Bestände aus der Zeit stammen, in welcher der Blasenrost noch nicht verbreitet war. Er ist offenbar in die Schweiz verhältnismäßig spät gelangt und in solchen Massen mit kranken Pflänzchen der großen deutschen Baumschulen nicht eingeführt worden, wie es bei uns geschehen ist. Die

Verbreitung innerhalb Deutschlands war doch sehr erleichtert gegenüber der Einfuhr in die Schweiz. Vermutlich sind dort mehr Kulturen der Ämter aus Samen entstanden wie aus importierten Pflanzen. In der Schweiz selbst gibt es ja solche Riesenhandelsagartnereien mit Massenversand junger Pflanzen wohl auch heute noch nicht. Die Anschauung, daß die Strobe den Blasenrost auf geeigneten Standorten wenig zu fürchten habe, teile ich auch nicht; sie wird bis ins Stangenholzalter in einer Weise dezimiert, wie keine andere Holzart von irgend einem pflanzlichen Feinde. Badoux gibt als besonders geeignete Böden an die lockeren, tiefgründigen und genügend frischen — ohne wesentlichen Einfluß der chemischen Zusammensetzung und hebt hervor, daß die Weymouthskiefer auf Torfboden (und torfigen Böden) besser wächst wie jede andere Holzart.

Dem will ich nicht widersprechen, wohl aber dem, daß sie auf diesen Böden den Blasenrost nicht so sehr zu fürchten habe. Dieser Pilz befällt die Strobe schon im Alter von 3 Monaten und führt in epidemischem Auftreten zu ihrer Vernichtung, gerade auf den moorigen Böden, z. B. der Chiemseemoore, die an den See angrenzen, wie auf den moorigen Böden auf der Insel und zwar trotz starker Entwässerung.

Die objektiven Beobachtungen Badoux's sind gewiß für die Schweiz zutreffend, gelten aber nicht für unsere Erfahrungen. Ja die Gefahr des Blasenrostes für die Strobe ist auch in der Heimat der Weymouthskiefer wie der *Pinus monticola* auf den besten Böden so groß, daß die Amerikaner mit ungeheuren Aufwendungen gegen diesen, zu ihnen aus Europa eingeschleppten Parasiten schon lange unermüdlich ankämpfen.

Tubeuf.

D. Sammelberichte (über tierische und pflanzliche Krankheitserreger usw.)

Hauptstelle für Pflanzenschutz der Landwirtschaftskammer für die Provinz Hannover. Tätigkeitsbericht für das Jahr 1928, erstattet von Landwirtschaftskammerrat Dr. W. Fischer im Februar 1929.

Diese Hauptstelle für Pflanzenschutz ist seit Anfang März von Göttingen nach Hannover (Landwirtschaftskammer, Leopoldstraße 11/13) verlegt worden. Der Schilderung über das Auftreten pflanzlicher und tierischer Schädlinge und sonstiger Beschädigungen landwirtschaftlicher Kulturpflanzen geht ein Witterungsbericht für die Provinz Hannover, besonders für Südhannover, voraus. Hiedurch wird das Anschwellen oder die Minderung gewisser, nicht parasitärer Krankheiten erklärt. Der Darstellung der Schädlingswirkungen im Berichtsjahre, die sich auf eigene Beobachtungen, Zusendungen und Berichte aus der Praxis stützt, schließt sich eine Schilderung der Versuchs-, Belehrungs- und praktischen Bekämpfungstätigkeit (Pflanzenschutzmittelvertriebsstelle) an.

Tubeuf.

ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz

mit besonderer Berücksichtigung der Krankheiten
von landwirtschaftlichen, forstlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen.

39. Jahrgang.

Juli 1929

Heft 7.

Originalabhandlungen.

Mitteilung der Hauptstelle für Pflanzenschutz an der landwirtschaftlichen
Versuchsstation Rostock.

Der Kartoffelnematode

(*Heterodera Schachtii* Schm.)

Beiträge zur Biologie und Bekämpfung.

Von Ernst Reinmuth.

Mit 17 Abbildungen.

Im Jahre 1913 hat H. Zimmermann-Rostock zum ersten Mal auf eine Nematodenart an Kartoffeln hingewiesen, welche bereits seit 1912 in einem Gartengrundstück als Ursache starker Ertragsbeeinträchtigung bekannt geworden war¹⁾. An vorliegender Stelle, wie in nachfolgenden Berichten²⁾³⁾ gab H. Zimmermann eine Zusammenstellung von Beobachtungen und Versuchen über den Schädling und wies auf dessen wirtschaftliche Bedeutung ausführlich hin. Der Schädling ist an Kartoffeln außer in Mecklenburg in größerem Ausmaße bisher noch in England, wo er in der Grafschaft Lincoln und in Yorkshire auftritt, und in Schweden bekannt geworden. In Mecklenburg vermehrte sich die Zahl der Meldungen von Nematodenherden erheblich. Die Krankheit ist besonders für den Kleinkartoffelbau zur ernststen Gefahr geworden. An vielen Stellen wurden totale Ernteaufschläge beobachtet, welche lediglich auf Nematodenbefall zurückzuführen waren. Wie H. Zimmermann schon früher berichtet hat, stellten durchschnittlich zwei oder drei kleine Knollen den ganzen Ertrag einer nematodenkranken Pflanze dar⁴⁾. Gute Düngung und Kultur, sowie Saatgutwechsel hatten keinen oder einen nur sehr beschränkten Einfluß auf den Ertrag befallener Flächen gezeigt.

Durch Verordnung vom 24. Januar 1922, betreffend die Bekämpfung der Kartoffelnematoden⁵⁾, unterliegen die mit Kartoffeln bebauten Flächen der amtlichen Beaufsichtigung zum Zwecke der Bekämpfung des Schädling. Über das Bekanntwerden von Seuchenherden muß unverzüglich Anzeige an die Ortspolizeibehörde gemacht werden, welche jede Meldung an die Hauptstelle für Pflanzenschutz Rostock weiterleitet. Die Verordnung schreibt weitgehende Nutzungsbeschränkungen für die befallenen Flächen und deren Ernten vor. Auf verseuchtem Boden dürfen später nur mit Genehmigung der Hauptstelle für Pflanzenschutz Kartoffeln gebaut werden. Bei Anbau von Kartoffeln auf gesunden Flächen können Knollen von nematodenbefallenen Beständen als Pflanzgut keine Verwendung finden.

Die durch Nematodenbefall erkrankten Kartoffeln zeichnen sich im allgemeinen schon äußerlich durch eine starke Wachstumsbeeinträchtigung und durch eine geringe Staudenhöhe aus. Es sind jedoch auch zahlreiche Fälle bekannt, wo trotz starken Befalles durch eine reichliche Stickstoffdüngung eine relativ kräftige Krautentwicklung beobachtet werden konnte. In jungen, noch eng begrenzten Seuchenherden ist das insel- oder nesterartige Auftreten von Fehlstellen typisch für den Befall. Die Pflanzen der betreffenden Stellen lassen meist schon unmittelbar nach dem Aufgang einen äußerst spärlichen Krautwuchs erkennen und sterben in der Mehrzahl der Fälle schon frühzeitig ab. Der Behang beschränkt sich auf nur wenige, sehr kleine Knollen. Betrachtet man die Wurzeln einer befallenen Pflanze näher, so läßt sich ein Braunwerden und Absterben der meisten Seitenwurzeln erkennen. Schon in seinen ersten Berichten wies H. Zimmermann darauf hin, daß eine stärkere Ausbreitung des *Rhizoctonia*-Pilzes auf den von Kartoffelnematoden befallenen Pflanzen zu beobachten sei. Die durch Nematodenbefall geschwächten Pflanzen scheinen gegenüber *Rhizoctonia* (es handelt sich meist um *Rhizoctonia solani*) eine besonders starke Anfälligkeit erlangt zu haben, so daß die Zersetzung der befallenen Wurzeln u. U. außerordentlich rasch um sich greift. Gegen Ende Juni bzw. Anfang Juli findet sich an den unterirdischen Pflanzenteilen, mit Ausnahme der Knollen, ein meist außerordentlich starker Besatz mit äußerlich anhaftenden, sackartig angeschwollenen Nematodenweibchen, welche sich im Laufe ihrer Entwicklung zur Brutkapsel (Zyste) umbilden. Sie lassen sich mit dem unbewaffneten Auge als äußerst kleine, anfangs weißlichgelbe, später im Reifezustand kastanienbraune Körnchen erkennen. Die Zysten sind rundlich und mit einem zapfenartigen, meist schwach gebogenen Fortsatz versehen, welcher das Kopfende des Weibchens darstellt. Im Innern der Zyste, welche im Reifezustand sehr leicht von der Wurzel abfällt, befinden sich die Eier, deren Zahl großen Schwankungen unterworfen ist. In den reiferen Eiern lagert der Faden-

wurm, ähnlich wie bei den Rüben nematoden, in eigentümlicher Weise verschlungen (vergl. Abb. 1—4).

Auf Grund seiner Beobachtungen kam H. Zimmermann im Jahre 1924 zu der Ansicht, daß „Kartoffel- und Rüben nematoden der gleichen Art (*Heterodera Schachtii* Schmidt) angehören, aber spezialisierte Formen sind, welche sich an ihre Nährpflanzen angepaßt haben“. Er hielt daher die Bezeichnung *Heterodera Schachtii* f. *solani* für zutreffend. H. Wollenweber⁶⁾ legte der von H. Zimmermann beschriebenen Form den Namen *Heterodera rostochiensis* bei, eine Bezeichnung, welche bis jetzt in der Literatur sehr weitgehend Eingang gefunden hat. Auch H. Goffart⁷⁾ gelangte zu dem Ergebnis, daß es sich bei dem Kartoffelnematoden nicht um eine selbständige Art, sondern lediglich um eine biologische Rasse von *Heterodera Schachtii* handelt. Denselben Standpunkt vertritt J. Triffitt hinsichtlich der in der Grafschaft Lincoln an Kartoffeln auftretenden Nematoden. Schon 1881 berichtet J. Kühn über die Auffindung heteroderen-befallener Kartoffeln. Es muß jedoch angenommen werden, daß es sich in diesen Fällen um ein zufälliges und harmloses Vorkommen gehandelt hat, da genauere Angaben über beobachtete Schäden an Kartoffeln von J. Kühn nicht gemacht worden sind. In dem von J. Vauha und J. Stoklasa im Jahre 1896 aufgestellten Verzeichnis⁸⁾ ist die Kartoffel unter 23 nicht anfälligen Pflanzenarten erwähnt.

Das Auftreten des Kartoffelnematoden in Mecklenburg ist insofern interessant, als es sich im vorliegenden Falle um eine streng differenzierte, praktisch ausschließlich an die Kartoffel angepaßte Form von *Heterodera Schachtii* handelt, deren direkte Ableitung von der an der Zuckerrübe lebenden Form schon deshalb nicht möglich ist, als bislang das endemi-



Abb. 1. Kartoffel-Nematode.

Kranke Pflanze m. Eiernkapseln a. d. Wurzeln
1. Eiernkapseln (Zysten). 2. Absterbender
Wurzelstock. 3. Absterbende Seitenwurzeln.
4. Infolge Nematodenbefalles welkendes Blatt.

Originalzeichn. d. Verf.

sche Vorkommen von Zuckerrüben nematoden im Beobachtungsgebiet nicht bekannt geworden ist. Auch befinden sich die bis jetzt gemeldeten Seuchenherde keineswegs in Zuckerrübenwirtschaften oder auf Böden, welche in früheren Jahren wiederholt mit Zuckerrüben bestellt gewesen waren.

Bekanntlich hat die an Zuckerrüben lebende Form von *Heterodera Schachtii* eine mehr oder minder große Anpassungsfähigkeit an Hafer. Das Auftreten von Hafernematoden ist zwar in den letzten Jahren in Mecklenburg stärker beobachtet worden, eine Vergesellschaftung der Parasiten beider Wirtspflanzen läßt sich jedoch in Mecklenburg ebenfalls nicht nachweisen. Eine Überwanderung der an Kartoffeln lebenden Nematoden an Hafer und umgekehrt konnte bis jetzt weder im Versuch

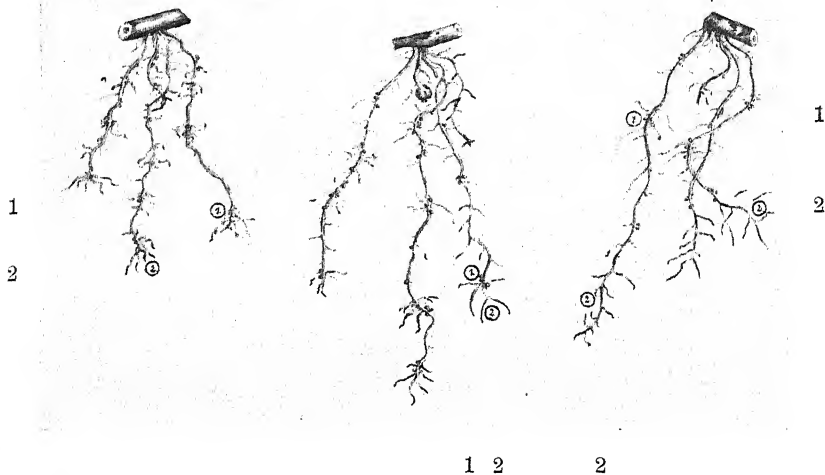


Abb. 2. Kartoffel-Nematode.

Mit Eiern und Eiern befüllte Seitenwurzeln.

1. Eiern (Zysten). 2. Absterbende Wurzelspitzen.

Originalzeichn. d. Verf.

noch in der Praxis beobachtet werden. Es gelang jedoch andererseits bereits H. Zimmermann im Feldversuch durch mehrjährigen Anbau von Zuckerrüben auf der gleichen Fläche und später H. Goffart im künstlichen Infektionsversuch, die Kartoffelnematoden auf Rüben zur Fortpflanzung zu bringen.

Die Ansicht von W. Baunacke⁹⁾, daß eine Anpassung des Schädling an die Kartoffel durch Überwanderung von den an schwarzem Nachtschatten lebenden Tieren erklärt werden könne, erscheint im vorliegenden Falle unwahrscheinlich zu sein, da im Gegensatz zu den von W. Baunacke gemachten Feststellungen, daß der schwarze Nachtschatten auf Nematodenherden stellenweise stark befallen wird, für

Mecklenburg nicht bestätigt werden kann. Auch an sonstigen in Nematodenherden häufigen Unkräutern konnte bei den bis jetzt vorliegenden Untersuchungen kein Befall durch Kartoffelnematoden nachgewiesen werden. H. Zimmermann²⁾ berichtet, daß an den Unkräutern Hirtentäschel, Windenknöterich, Hundskamille, Melde, Ackersenf, gewöhnliches Kreuzkraut, Franzosenkraut, Ackermintze, Pippau, Vogelmiere, Lichtnelke, Rauke, Windhalm und Ackerbrombeere ein Nematodenbefall nicht festzustellen war. Von mir selbst wurden nachfolgende Pflanzen, welche sich auf einer zur Verfügung stehenden, stark verseuchten Versuchsfläche ausgebreitet hatten, einer eingehenden mikroskopischen Untersuchung unterzogen:

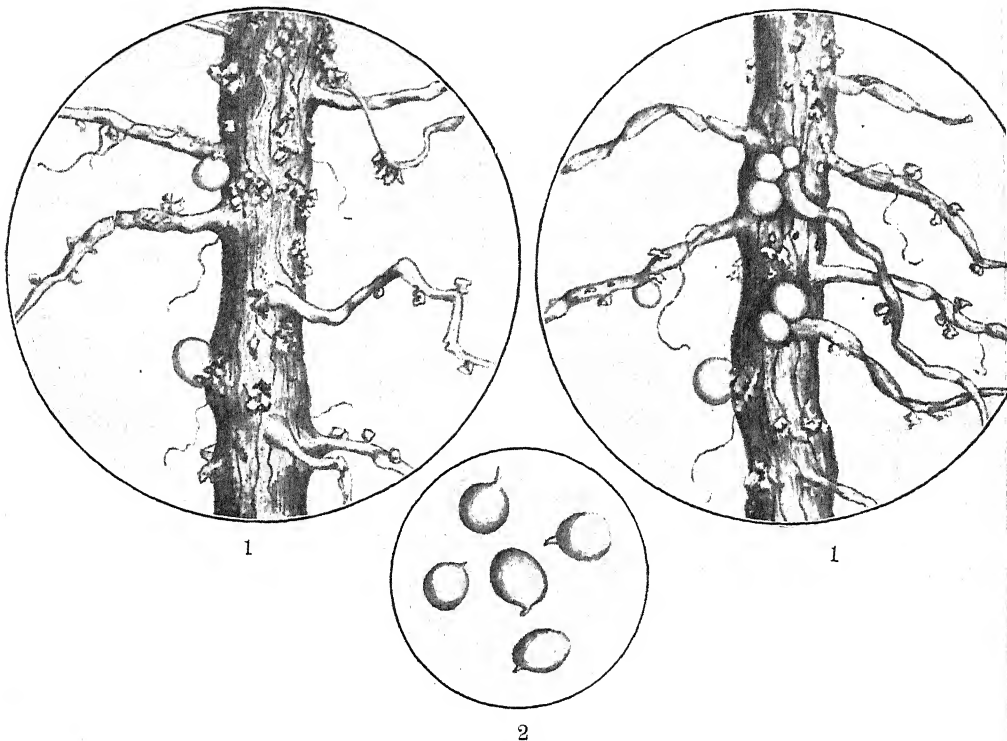


Abb. 3. Kartoffel-Nematode.

1. Mit reifen Eierkapseln behängte Seitenwurzeln. 2. Eierkapseln (Zysten).

Originalzeichnung d. Verf.

Borraginaceae: *Myosotis arenaria* (Sandvergißmeinnicht).

Caryophyllaceae: *Cerastium arvense* (Ackerhornkraut), *Spergula arvensis* (Feldspörgel), *Stellaria media* (Vogelmiere).

Chenopodiaceae: *Chenopodium album* (gemeiner Gänsefuß).

Compositae: *Cirsium arvense* (Ackerdistel), *Galinsoga parviflora* (Franzosenkraut), *Senecio vulgaris* (gemeines Kreuzkraut).

Cruciferae: *Capsella bursa pastoris* (Hirtentäschel).

Euphorbiaceae: *Euphorbia helioscopia* (sonnenwendige Wolfsmilch).

Labiatae: *Galeopsis Ladanum* (Ackerdaun), *Mentha arvensis* (Ackermintze).

Papaveraceae: *Papaver Rhoeas* (Klatschrose).

Polygonaceae: *Polygonum Convolvulus* (Windknöterich).

Gramineae: *Apera Spica venti* (Windhalm), *Avena sativa* (Hafer), *Dactylis glomerata* (Knäulgras), *Poa annua* (einjähriges Rispengras), *Poa pratensis* (Wiesenrispengras), *Poa trivialis* (gemeines Rispengras), *Triticum repens* (Quecke).

Equisetaceae: *Equisetum arvense* (Ackerschachtelhalm).

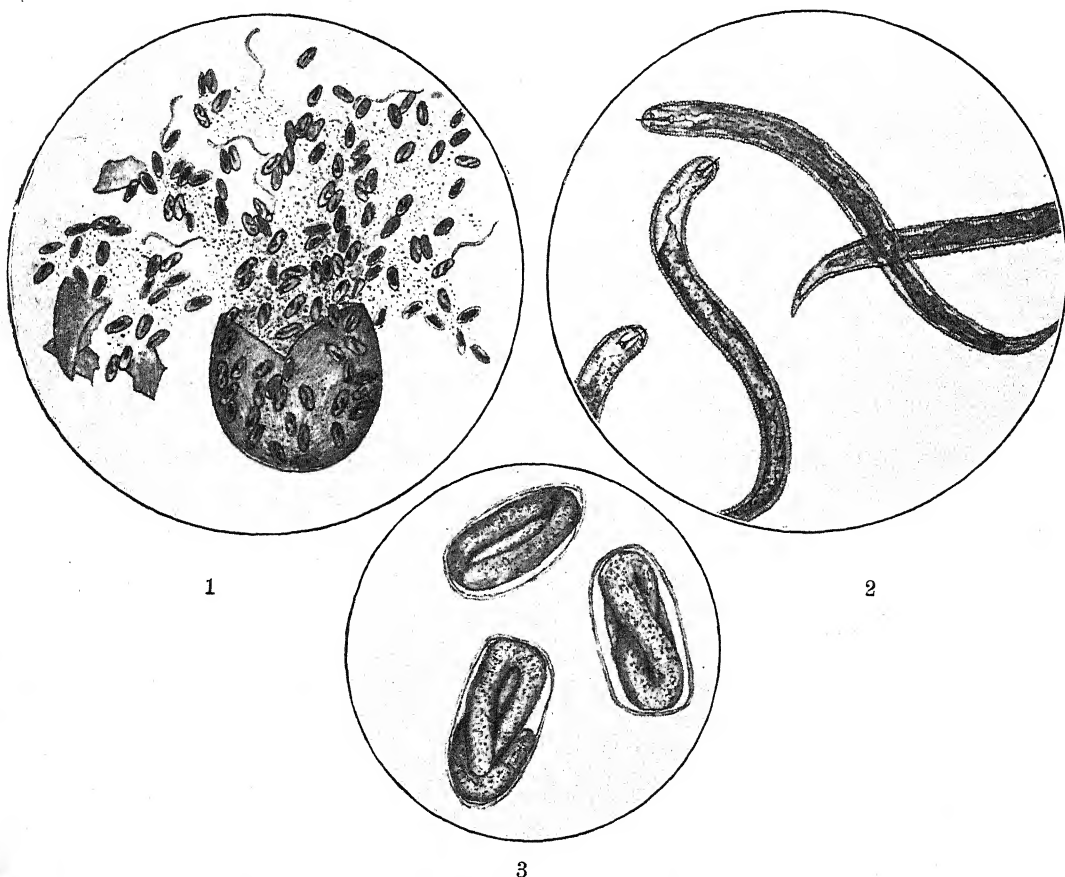


Abb. 4. Kartoffel-Nematode.

1. Aufgeplatzte Zyste mit Eiern und einigen freien Larven. 2. Larven mit deutlichem Mundstachel. 3. Reife Eier.

Originalzeichnung d. Verf.

Sämtliche Pflanzen zeigten sich frei von Befall durch *Heterodera Schachtii*.

Die Ansicht von H. Goffart, daß der Nematode seinen Weg über bestimmte Gartengewächse (Kohlarten, Spinat, Küchenkräuter, Zierpflanzen) zur Kartoffel genommen habe, erscheint wenig Wahrscheinlichkeit zu besitzen, in Anbetracht der Tatsache, daß auch bei eingehender mikroskopischer Untersuchung solcher in Nematodenherden gewachsenen Pflanzen niemals ein Befall erkannt werden konnte*).

Bei den in Gefäßversuchen auf stark verseuchtem Boden von mir geprüften Vertretern der Solanaceenfamilie: *Solanum nigrum* (schwarzer Nachtschatten), *Datura Stramonium* (Stechapfel), *Atropa Belladonna* (Tollkirsche), *Hyoscyamus niger* (Bilsenkraut), *Nicotiana rustica* (Bauerntabak), *Nicotiana Tabacum* (virginischer Tabak), *Solanum tuberosum* (Kartoffel, Sämlinge!), *Solanum Lycopersicum* (Tomate), *Nicandra physaloides* (Giftbeere), *Scopolia carniolica* (Skopolie), die in jeweils drei Parallelen zur Aussaat gekommen waren, konnten außer der Kartoffel lediglich bei der Tomate ein Befall durch Kartoffelnematoden festgestellt werden. Der Befall äußerte sich makroskopisch außer der Ausbildung von trächtigen Weibchen bzw. Zysten, welche in ihrer Form mit denen an Kartoffelwurzeln übereinstimmten, durch gallenartige Auftreibungen der Wurzeln (vergl. Abb. 5). Auf Grund der von mir gemachten Beobachtung, daß bei sämtlichen mit Tomaten angesetzten Gefäßen im Gegensatz zu Kartoffeln im Ablaufwasser zahlreiche Larven vorhanden waren, möchte ich den Schluß



Abb. 5.

Von Kartoffelnematoden befallene
Tomatenwurzel. Aufn. d. Verf.

ziehen, daß die von der Tomate aktivierten Larven nur bis zu einem gewissen Prozentsatz imstande waren, die Tomatenwurzel gleichzeitig auch anzugreifen. In der Praxis ist zudem diese Form der Tomatenkrankung bis jetzt noch nicht bekannt geworden, so daß auch die

*) H. Zimmermann erwähnt unter den nicht befallenen Kulturpflanzen eines Seuchenherdes folgende Gartengewächse: Buschbohne, Erbse, Pferdebohne, Kohlarten, Gurke, Kürbis, Möhre, Runkelrübe, Rhabarber, Erdbeere, Petersilie, Porree.

Tomate als die eigentliche Trägerin der Verseuchung wohl kaum angesehen werden kann.

Wir müssen somit annehmen, daß der vorliegende *Heterodera*-Stamm infolge eines ständigen Anbaues von Kartoffeln auf derselben Fläche sich an diese anzupassen vermochte und einer allmählichen Überleitung bzw. Einschleppung durch andere Pflanzenarten nicht bedurfte. Bei seinem streng monophagen Charakter ist bei dem vorliegenden Stamm eine derartig starke Spezialisierung eingetreten, daß er sowohl in physiologischer als auch morphologischer Hinsicht mehr oder minder stark von den allgemeiner bekannten Formen derselben Art abweicht. Die Frage, wie weit diese Abweichungen durch erbkonstante Anlagen begründet sind bzw. durch die Art der Fruchtfolge beeinflußt werden können, ist heute noch nicht völlig geklärt. Durch die Einrichtung von Dauerparzellen, welche ständig mit derselben Pflanzenart zu bebauen sind, sollen die Bedingungen und die Art der Umstellung des Kartoffelstammes auf Hafer, Weißkohl, Wruken und Runkelrüben näher untersucht und das Verhalten insbesondere auch der an Zuckerrüben angepaßten Form des Kartoffelstammes geprüft werden.

Daß durch die Anpassung an eine neue Wirtspflanze bestimmte morphologische Abweichungen des Nematoden bedingt werden, ist bereits von H. Zimmermann und H. Goffart bezüglich der an die Zuckerrübe angepaßten Form des Kartoffelstammes hervorgehoben worden. So machte ersterer darauf aufmerksam, daß die Eier der an den Rübenwurzeln gebildeten Zysten im Gegensatz zu ihrer ursprünglichen Form eine schwache Einbuchtung der einen Längsseite erkennen ließen (Nierenform!). H. Goffart stellte fest, daß die Form der Zysten von der Art der Wirtspflanze unmittelbar beeinflußt wird und wies nach, daß die für die Zysten der Kartoffelnematoden typische Gestalt (Kugelform, Fehlen der Vulva) bei der Anpassung an die Zuckerrübe verloren geht. J. Triffitt hob hervor, daß bei dem Kartoffelstamm die kaudalen Randlappen sowie die Spicula des Männchens bedeutend kräftiger entwickelt sind als bei der an der Zuckerrübe lebenden Form.

In seiner Arbeit „On the Morphology of *Heterodera Schachtii* with Special Reference to the Potato-strain“ veröffentlichte J. Triffitt¹⁰⁾ eine Reihe von Messungen an dem von ihm genauer untersuchten Lincolnshire-Stamm und setzte dieselben in Vergleich mit den bisher in der Literatur für die verschiedenen *Heterodera*-Stämme angegebenen Größenverhältnissen. Die von ihm gefundenen Zahlen habe ich durch Messungen am eigenen Material nachgeprüft und eine annähernde Übereinstimmung der mittleren Größen beider Kartoffelstämme feststellen können. (Vergl. Tab. 1.)

Tabelle 1.

Größenverhältnisse der braunen Zyste des Kartoffelstammes von
Heterodera Schachtii in Millimetern:

Stamm	Länge		Dicke	Länge zu Dicke im Mittel	Halslänge
	Min.	Max.			
Stamm Lincolnshire	0,05	0,95	0,03—0,80	1,37	0,064
Stamm Mecklenburg	0,150	0,904	0,135—0,889	1,22	0,073 (0,187—0,025)

Wie schon J. Triffitt bezüglich des Lincolnshire-Stammes hervorhob, zeichnet sich der Kartoffelstamm gegenüber den an Zuckerrüben bzw. Hafer lebenden Formen durch eine große Variabilität aus, so daß es außerordentlich schwer ist, die endgültige Größe des Stammes im Maximum und Minimum festzulegen. Auffallend ist jedoch, daß trotz der beträchtlichen Schwankungen der Zystengröße eine wesentliche Verschiedenheit in der Größe der Eier nicht beobachtet werden kann. Die Größe der Eier steht in keinem Verhältnis zu derjenigen der Zyste.

Auch in der Größe der frisch geschlüpften Larven konnte eine Übereinstimmung zwischen dem Lincolnshiresstamm und dem Stamm Mecklenburg festgestellt werden. Nach J. Triffitt beträgt die mittlere Größe der Larve 0,458 mal 0,026 mm. Nach den von mir durchgeführten Messungen wurde das Mittel 0,468 mal 0,020 mm errechnet.

Über die Anzahl der in einer Zyste enthaltenen Eier macht J. Triffitt keine näheren Angaben. Bei den von mir untersuchten Zysten schwankte die Zahl der Eier zwischen 448 im Maximum und 28 im Minimum. Die Zahl der Eier steht im allgemeinen bei der jungen Zyste im proportionalen Verhältnis zu deren Größe.

Bei der Verteilung der Nematodenherde in Mecklenburg ist auffallend, daß diese vorwiegend in Gegenden mit leichten Bodenverhältnissen anzutreffen sind, während auf schweren Böden trotz ständigen Kartoffelbaues nur selten ein Befall zu beobachten ist. Diese Tatsache läßt zunächst auf eine gewisse Beeinflußbarkeit des Schädlings durch die Zusammensetzung des Bodens bzw. durch dessen physikalische Struktur schließen*). Zur Prüfung der Frage wurden verschiedene Boden-Sandgemische mit der jeweils gleichen Zystenmenge beimpft und jedes Gemisch in je 5 Gefäßen mit Knollen der Sorte „Böhms Edeltraut“ bepflanzt. Der ursprüngliche nematodenfreie Boden besaß

*) Auch scheint in diesem Zusammenhang die Anschauung von E. Berliner und K. Busch¹¹⁾, daß die *Heterodera*-Larven nur die durch Quarzkörnchen und dergl. verletzten Wurzeln zu befallen mögen, sehr viel Wahrscheinlichkeit zu besitzen. Die Möglichkeit von Wurzelverletzungen ist bei sandigen Böden ohne Zweifel größer als bei solchen mit überwiegendem Tongehalt.

einen Gehalt von 98 % Feinerde (kleiner als 2 mm) mit ca 41 % abschlämmbaren Teilen. Nach seiner gesamten Struktur war er als „schwerer“ Boden anzusprechen. Die Korngröße des zur Mischung benutzten Quarzsandes war durchweg kleiner als 0,5 mm. Mit Ausnahme einer Versuchsreihe reinen Sandes blieben sämtliche Gefäße ohne Düngung. Bei Erhaltung einer gleichmäßigen Bodenfeuchtigkeit konnte eine annähernd gleichförmige Krautentwicklung erzielt werden. Die Durchwurzelung des Bodens war im allgemeinen eine kräftige. Nachdem sämtliche Pflanzen abgestorben waren, wurden dieselben aus den Gefäßen entfernt, die Zysten sorgfältig von den Wurzeln abgestreift und mit dem Boden vermengt.

Von dem Boden jedes Gefäßes wurden Durchschnittsproben gezogen und zwecks späterer Abschlämmung der Zysten getrocknet. Die Auszählung lieferte folgendes Ergebnis:

Tabelle 2.

Verhältnis Boden: Sand	Anzahl der Zysten in 100 cem im Mittel
reiner Boden	153
5:2	276
1:1	259
2:5	241
reiner Sand (gedüngt)	159
reiner Sand (ungedüngt)	112

Demnach hatte ein Zusatz von Sand zum ursprünglichen Boden eine erhebliche Vermehrung des Zystenbesatzes bewirkt. Eine Steigerung des Besatzes proportional des Boden = Sandverhältnisses konnte jedoch nicht beobachtet werden. Auffallend war, daß die Zysten bei allen Kulturen mit reinem Boden im Vergleich zu denen mit reinem Sand hinsichtlich ihrer Größe eine stärkere Variabilität aufwiesen und im Gegensatz zu diesen einen erheblichen Prozentsatz kleiner Exemplare zeigten. Da die Zahl der Eier in unmittelbarem Verhältnis zur Zystengröße steht, dürfte die stärkere Vermehrung des Nematoden in Böden mit vorherrschendem Sandgehalt anzunehmen sein.

Die Aufzucht von Nematoden an Kartoffeln auf künstlichem Nährboden.

Die oben erwähnte Veröffentlichung von E. Berliner und K. Busch gab Veranlassung, auch mit Kartoffelnematoden Kulturversuche auf künstlichem Nährboden durchzuführen. Es war hierbei in erster Linie beabsichtigt, das Verhalten der Larven des Kartoffelstammes

gegenüber der Wirtspflanze näher zu erforschen und insbesondere die von den genannten Autoren auf Grund ihrer Beobachtungen mit Rüben-nematoden gemachten Ergebnisse, „daß die Larven derselben nur in verletzte Wurzeln einzudringen vermögen“, auch bezüglich des Kartoffelstammes zu prüfen.

Die Auswahl eines für die Kultur von Kartoffeln geeigneten Nährsubstrates machte Vorversuche notwendig, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann. Die Versuche ergaben, daß Gelatine-Nährböden für die beabsichtigten Zwecke durchaus unbrauchbar waren, da infolge der trotz sorgfältiger Arbeit stets unvollkommenen sterilen Haltung bei diesen schon nach wenigen Tagen eine Verflüssigung einsetzte. Brauchbare Substrate gaben Agarplatten ab, welche einen Gehalt von 3 % Agar aufwiesen. Die Auswahl der Nährlösung erfolgte in Anlehnung an die Arbeiten von H. Burgeff¹²⁾. Die von ihm zur künstlichen Kultur von Orchideen benutzte Nährlösung nach A. Meyer fand bei den vorliegenden Versuchen in halber Konzentration Verwendung. Die Zusammensetzung war folgende:

0,5 g KH_2PO_4
0,05 g CaCl_2
0,05 g NaCl
0,15 g $\text{MgSO}_4 + 7 \text{H}_2\text{O}$
Spuren von Fe_2Cl_6
1000 g destilliertes Wasser.

In dieser Nährlösung wurde der kurz gebrochene Stangenagar aufgequellt und 24 Stunden stehen gelassen. Alsdann wurde die Masse vorsichtig erhitzt, eine Stunde lang gekocht, dann heiß durch Glaswatte in ca. 50 ccm-Portionen in Erlenmeyerkolben gegossen und dieselben mit Watte verschlossen. Vor dem jeweiligen Ausgießen des Agars wurde nochmals ca. $\frac{1}{2}$ Stunde bei 100°C sterilisiert. Als Keimschalen kamen 3 cm hohe Petrischalen zur Anwendung, welche bei 160°C sterilisiert worden waren. Der in ca. 1 cm dicker Schicht ausgegossene Agar wies eine genügende Durchsichtigkeit auf.

Die Entwicklung eines hinreichend kräftigen Wurzelsystems wurde durch die Heranzucht von Augensprossen erzielt. Es muß bemerkt werden, daß auch ohne jeden Zusatz von Mineralstoffen Larveninvasionen erreicht wurden, die Ausbildung eines genügend starken Wurzelsystems blieb jedoch regelmäßig gegenüber Nährlösungskulturen zurück. Für die Heranzucht von Kartoffelsämlingen war die angewandte Kulturmethode nur wenig geeignet, trotzdem die Keimwurzeln ohne Ausnahme in das Nährsubstrat einwuchsen. Es zeigte sich, daß im Verhältnis zur Keimwurzel der Sproß durchweg ein zu rasches Längenwachstum entfaltete, infolge dessen die Kotyledonen sehr bald den Glasdeckel berührten und durch das Kondenswasser des Deckels in Fäulnis übergingen.

Bei der Kultur von Augensprossen wurde wie folgt verfahren. Glattschalige Knollen der Sorte „Industrie“ wurden mit einer 0,125 %igen Germisanlösung durch 20 Minuten langes Tauchen gebeizt und sodann in sterilem Wasser abgewaschen. Mit abgeflamtem Skalpell wurden sodann vom Kronenende jeweils die kräftigsten Augen mitsamt einer ca. 3 qcm großen Schalenfläche als ca. 5–6 mm dicke quadratische Stückchen herausgeschnitten, zunächst auf eine Agarplatte ohne Nähr-

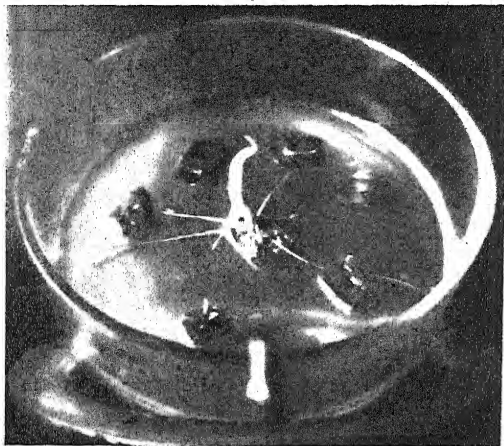


Abb. 6. Agarkultur.
Aufn. d. Verf.

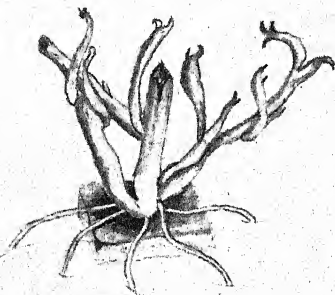


Abb. 7. Agarkultur.
Entwicklung eines Augensprosses nach
wiederholtem Abschneiden d. Haupttriebe.

Originalzeichn. d. Verf.

Nach dem Einwachsen der Wurzeln in das Nährmedium wurde die Infektion der Platten vorgenommen. Auf einem Uhrglasschälchen

lösung gebracht und im Licht teils bei wechselnder Zimmertemperatur, teils bei ca. 20° C im Keimkasten aufgestellt. Nach einer genügend starken Entwicklung von Keim und Wurzeln wurden die so erzielten „Stecklinge“ in frische Petrischalen versetzt, welche mit dem eigentlichen Nährsubstrat beschickt worden waren. Hier konnte schon nach 3 bis 4 Tagen das Einwachsen der Wurzeln in den Agar beobachtet werden (vergl. Abb. 6 und 7). Sie

durchdrangen fast durchweg die gesamte Nährschicht bis zum Boden der Petrischale und setzten dann unter Bildung von Nebenwurzeln ihr Wachstum in horizontaler Richtung fort. Die Möglichkeit einer mikroskopischen Beobachtung sämtlicher Vorgänge an den Wurzeln war somit auch bei älteren Kulturen mit oft getrübtem Nährsubstrat noch gegeben. Bei hinreichend dünnen Petrischalen konnte in den meisten Fällen mit dem Leitz'schen Objektiv 5 mikroskopiert und eine 267fache Vergrößerung erzielt werden.

wurden jeweils mehrere Zysten mit einem Glasstab in einem Tropfen Wasser zerdrückt und die Larven und Eier nach Entfernung der braunen Zystenhaut auf die Oberfläche der Platten durch Abtupfen übertragen. Die infizierten Platten wurden nunmehr im verdunkelten Keimkasten bei einer Temperatur von 20—25° C aufgestellt.

Vorausschickend muß bemerkt werden, daß bei sämtlichen Versuchen, welche in den Wintermonaten des Jahres 1927/28 zur Durchführung kamen, nur bei der geschilderten Art der Übertragung Wurzelinfektionen erzielt wurden, daß jedoch die Übertragung von unverletzten Zysten in jedem Falle erfolglos geblieben war. Wie auch aus anderer Stelle hervorgeht*), scheint beim Verhalten der Larven eine bestimmte Periodizität zwischen vorwiegender Agilität (in den Sommermonaten) und einem gewissen Ruhezustand während der Wintermonate anzunehmen zu sein. Daß bei dieser Periodizität Temperaturunterschiede allein nicht ausschlaggebend sein können, beweisen die negativen Ergebnisse mit Zysten bei Versuchen, welche bei Wärmegraden durchgeführt wurden, die einer mittleren Sommertemperatur durchaus entsprachen. Nur dort, wo die Larven der schützenden mütterlichen Hülle beraubt worden waren, vermochten sie, scheinbar zwangsläufig, ihre winterliche Ruheperiode zu durchbrechen und der Nahrungssuche nachzugehen.

Die Bewegungen der Larven waren, mit nur wenigen Ausnahmen, in den ersten Tagen der Übertragung außerordentlich träge. Während die meisten Larven auf der Oberfläche der Agarplatte entweder regungslos liegen blieben oder sich sehr langsam in horizontaler Richtung fortbewegten, konnte bei vereinzelt Larven zum ersten Mal nach 3 Tagen eine positive Orientierung nach der Wirtspflanze festgestellt werden. Sie waren in das Nährsubstrat eingedrungen und wanderten unter kräftigen Krümmungsbewegungen auf die Wurzel zu. Nach abermals 3 Tagen, also 6 Tage nach ihrer Übertragung, hatten im günstigsten Falle zahlreiche Larven die Wurzel der Wirtspflanze erreicht (vgl. Abb. 8). Auffallend war jedoch, daß trotz der Lebhaftigkeit der Larven ein Eindringen derselben in das Wurzelgewebe zunächst nicht beobachtet werden konnte. Übereinstimmend mit den Feststellungen von E. Berliner und K. Busch konnten mehrere Larven beobachtet werden, welche das Kopfbende anscheinend mit großem Kraftaufwand gegen die Wurzelepidermis stemmten und oft plötzlich von dieser abrutschten. Diese Beobachtungen schienen die Vermutungen der genannten Autoren, „daß der Rüben-nematode nur durch Verletzungen der Wurzelepidermis einzudringen vermag“, auch für die Larven der Kartoffelnematoden zu bestätigen. Sie gaben Veranlassung, auch im vorliegenden Falle in Übereinstimmung mit E. Berliner und K. Busch Kulturen unter Zusatz von Quarzsand

*) Vergleiche auch Versuche über das Verhalten der Larven außerhalb der Wirtspflanze.

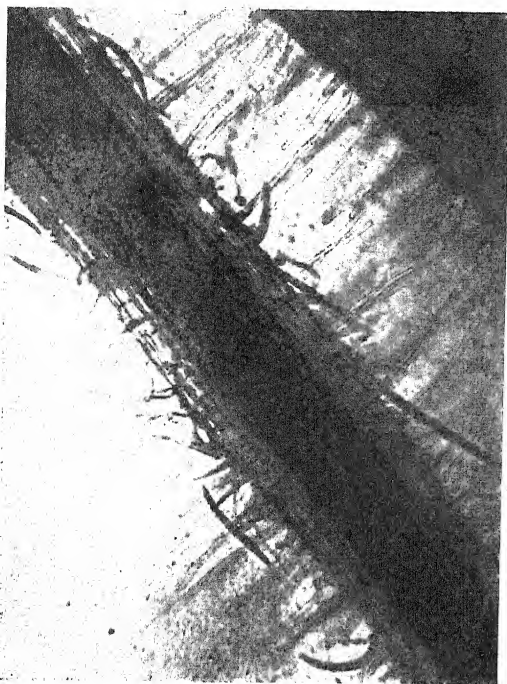


Abb. 8.

Agarkultur.

Durch Kartoffelwurzeln angelockte Larven.
Aufn. d. Verf.



Abb. 9. Agarkultur.

Zwei an der Wurzelspitze festsitzende, in
Umwandlung zu geschlechtsreifen Weib-
chen begriffene Larven. Aufn. des Verf.

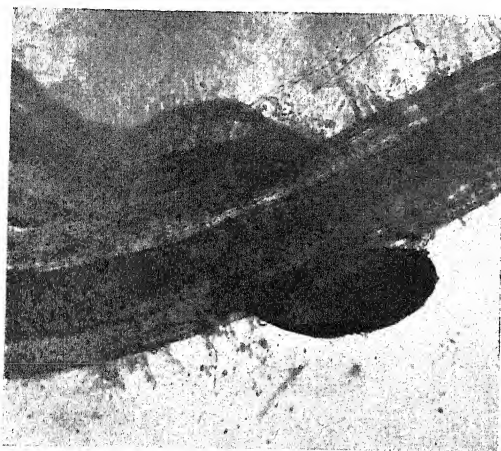


Abb. 10

Agarkultur.

Entwicklung eines befruchteten Weibchens.
Aufn. d. Verf.

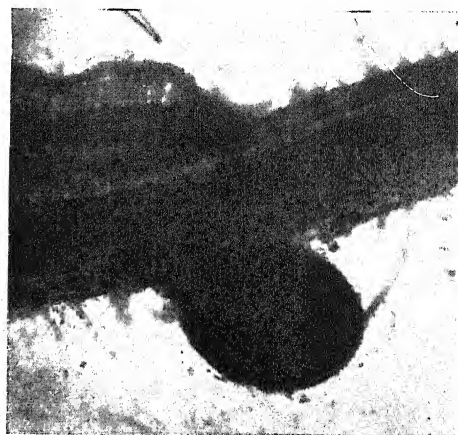


Abb. 11. Agarkultur.

Derselbe Wurzelteil wie Abb. 10, jedoch
9 Tage später aufgenommen.

Aufn. d. Verf.

anzusetzen, teils um hierdurch direkt Wurzelverletzungen herbeizuführen, teils um den Larven bei ihren Invasionsversuchen Stützpunkte zu geben. Es zeigte sich jedoch sehr bald, daß diese Maßnahme nicht erforderlich war, da inzwischen bei mehreren Kulturen ohne Sandzusatz in die Wurzel eingedrungene Larven festgestellt werden konnten. Die erste Beobachtung wurde hierbei 23 Tage nach Übertragung der Larven gemacht. Eine begünstigende Einwirkung auf den Befall konnte weder durch Zusatz von Quarzsand noch durch Anstechen der Wurzeln mittels einer Nadel in unmittelbarer Nähe von Larven erzielt werden. Das Eindringen der Larven war zumeist an vollständig intakten Wurzelteilen erfolgt. Die absolute Angriffsfähigkeit der *Heterodera*-Larve gegenüber der Kartoffelwurzel war hiermit im Versuch einwandfrei erwiesen.

Die im Innern der Wurzel zur Ruhe gekommenen Larven zeigten in kurzer Zeit ein deutliches Dickenwachstum (vergl. Abb. 9, 10 und 11) und die

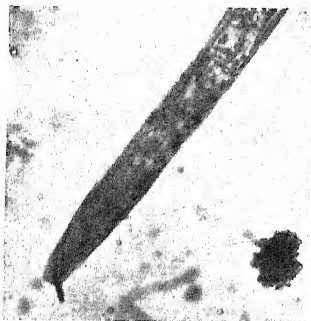


Abb. 12. Agarkultur.
Männchen mit Spicula.
Aufn. d. Verf.

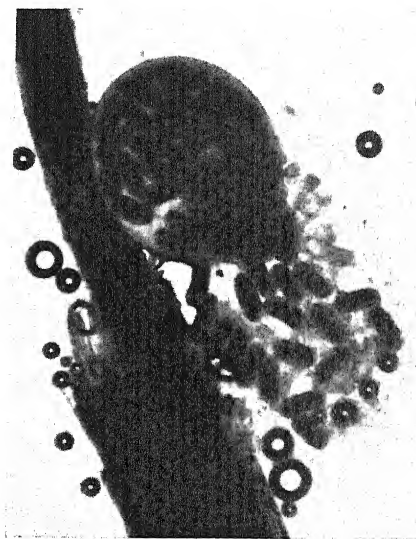


Abb. 13.
In Agarkultur entwickelte Zyste
Aufn. d. Verf.

für *Heterodera Schachtii* charakteristische Umwandlung in die geschlechtsreifen Tiere, welche in 14—15 Tagen abgeschlossen wurde. Bei den freigewordenen Männchen traten die beiden Spicula durch ihre bedeutende Länge auffallend in die Erscheinung (vergl. Abb. 12). Die Entwicklung der befruchteten Weibchen von der festsitzenden Larve bis zur Ausbildung von Eiern dauerte im günstigsten Falle 30 Tage. Hierbei wurden 55 Eier, von denen 2 leer waren, gezählt (vergl. Abb. 13). Die Ausbildung von Zysten war bei ein und derselben Kultur zeitlich verschieden. In einigen Fällen konnten neben vollständig reifen Zysten noch einwandernde Larven beobachtet werden.

Ein Auswandern von Larven aus den frisch gebildeten Zysten wurde in keinem Falle festgestellt. Hiernach ist die Annahme von A. Strubell, O. Fuchs u. a., daß „unter günstigen Verhältnissen 5—6 Generationen des Schädlings in einem Jahr zur Ausbildung kommen können“, für den Kartoffelstamm nicht sehr wahrscheinlich. Der Annahme dürfte auch für den Rübenstamm eine sichere Begründung fehlen, da ihr in keinem Falle die Ergebnisse unmittelbarer Versuchsanstellungen zugrunde liegen. Vermutlich hat die in verschiedenen Zeitabschnitten an den kontrollierten Pflanzen beobachtete Zystenreife, welche sich unter Umständen über Monate erstrecken kann, zu der vorliegenden Annahme verleitet. Eine Auswanderung von Larven aus der noch an der Wurzel festsitzenden unbeschädigten jungen Zyste dürfte nach den bis jetzt gemachten Beobachtungen bei den Kartoffelnematoden auch in natürlichen Verhältnissen nicht wahrscheinlich sein, so daß die Bildung mehrerer Generationen an derselben Pflanze kaum angenommen werden kann.

Der künstliche Infektionsversuch zeigte die Übereinstimmung im Entwicklungsverlauf zwischen Kartoffel- und Rübenstamm. Auch die Wurzelinvasion der Larven vollzieht sich bei beiden Formen in gleicher Weise, indem dieselben nur jeweils bis zum Zentralzylinder vordringen und in den meisten Fällen ein Teil des Körpers ganz außerhalb der Wurzel verbleibt. Eine Wanderung der Larven im Wurzelgewebe konnte bei den vorliegenden Versuchen in keinem Falle festgestellt werden. Wir haben es demnach mit einem typischen Ektoparasiten zu tun.

Beim Eindringen der Larven in das Wurzelgewebe spielt der Mundstachel ohne Zweifel eine gewisse Rolle. Die eigentliche Funktion des Mundstachels der *Heterodera*-Larve ist indessen verschieden ausgelegt worden. Die ursprüngliche Annahme von A. Strubell¹³⁾, daß es sich bei demselben lediglich um ein Perforationsorgan handelt, dessen Wirkung durch rhythmisches Vorwärts- und Rückwärtsstoßen erhöht wird, ist inzwischen widerlegt worden. Auch bei den vorliegenden Versuchen wurde eine Bewegung des Mundstachels bei den Anstrengungen der Larven, die Wurzelepidermis zu durchstoßen, nicht festgestellt. Die Ansicht von G. Steiner¹⁴⁾, daß der Mundstachel in erster Linie der Zuleitung besonderer Auflösungssekrete in das Innere der Wurzelzellen dient, dürfte nicht ganz von der Hand zu weisen sein. Auch Nêmec und W. Baunacke⁹⁾ neigen zu der Ansicht, daß ein chemisches Verhältnis zwischen Wirtschaftspflanze und Nematoden besteht. Sie vermuten eine besondere Reizwirkung, welche von dem Wurm auf das Wurzelgewebe ausgeübt wird. Offenbar dient das unmittelbar hinter dem Basalknopf des Mundstachels gelegene Drüsengewebe zur Erzeugung besonderer Reizsekrete.

Versuche über das Verhalten der Larven außerhalb der Wirtspflanze.

Bei verschiedenen Arten von Nematoden ist bekannt, daß sie außer ihrer rein parasitären Lebensweise als Saprophyten zu leben vermögen. In den Arbeiten über die saprophytische Züchtung von parasitischen Nematoden von Hilgermann und Weißenberg¹⁵⁾ wurde der Nachweis geliefert, daß die Züchtung von parasitischen Nematoden außerhalb des Wirtes unter bestimmten Bedingungen möglich ist. In den vorliegenden Arbeiten, in welchen es sich in erster Linie um Tierparasiten handelt, wurde jedoch der Gattung *Heterodera* nicht genügend Beachtung geschenkt. In ihren Versuchen über *Tylenchus devastatrix* an Klee hat S. Rostrup¹⁶⁾ gezeigt, daß dieser Schädling monatelang in den oberen Schichten eines Düngerhaufens leben kann und im Klee-Stroh selbst einen Aufenthalt von 3 Jahren verträgt. Haben wir es hier mit einem echten Parasiten zu tun, so tritt bei den als Halbparasiten bezeichneten Arten, wie z. B. bei Vertretern der Gattung *Cephalobus*, *Plectus*, *Rhabditis* u. a. die Ernährung von der toten organischen Substanz immer stärker in den Vordergrund. Auch reine Saprophyten vermögen gelegentlich einen schädlichen Einfluß auf den pflanzlichen Organismus auszuüben.

In entwicklungsgeschichtlicher Hinsicht muß angenommen werden, daß die Art *Heterodera Schachtii* vermutlich aus freilebenden Formen hervorgegangen ist. Von besonderem Interesse scheint denn auch bei dem vorliegenden Schädling die Frage der Existenzfähigkeit außerhalb der Wirtspflanze zu sein. Sie ist von verschiedenen Autoren, so u. a. von J. Chatin und A. Strubell erörtert worden. Die Angabe von J. Chatin¹⁷⁾, daß die z. Zt. bekannten Heteroderenformen generationenlang in pflanzenfreiem Boden leben und sich fortpflanzen können, dürfte heute wohl keine ernstliche Beachtung mehr verdienen. A. Strubell¹³⁾ gibt an, in lediglich humusreicher Erde Larven in spätere Stadien (geschlechtsreife Weibchen und „fast fertig ausgebildete Männchen“) übergeführt zu haben. Diesen Angaben stehen die Beobachtungen anderer Forscher entgegen. So vermochten E. Berliner und K. Busch auf den von ihnen benutzten Agarplatten niemals eine Weiterentwicklung der Jugendstadien außerhalb des pflanzlichen Gewebes festzustellen. Auch W. Baunacke konnte in seinen Untersuchungen nichts beobachten, was mit Sicherheit auf eine nichtparasitäre Entwicklung des Rübenstammes von *Heterodera* hinwies.

Um hinsichtlich des Verhaltens der Larven des Kartoffelstammes außerhalb ihrer Wirtspflanze Klarheit zu schaffen, wurden verschiedene Lösungen bzw. Substrate hergestellt und mit dem Inhalt von je 20 Zysten beschickt. Bei der Auswahl der Substrate waren z. T. Erwägungen

maßgebend, die bei Besichtigungen von Nematodenherden gemacht worden waren. So erfolgte die Auswahl von Jauchelösungen verschiedener Konzentrationen auf Grund von Feststellungen bei einer örtlichen Besichtigung im südlichen Mecklenburg, nach welchen der Befall ganz besonders dort stark aufgetreten war, wo häufiger Schweinejauche verabreicht wurde. Die Versuche sollten, soweit eine geschlechtliche Fortpflanzung in den einzelnen Substraten nicht erzielt werden konnte, einen Aufschluß über die Beeinflussung der Larven durch dieselben geben und die Verschiedenartigkeit der Substrate hinsichtlich der Erhaltung eines agilen Larvenzustandes zeigen.

Die betreffenden Kulturen wurden im Winter 1927/28 angesetzt und teils bei wechselnder Zimmertemperatur, teils im Keimkasten bei einer mittleren Temperatur von 20° C gehalten. Als Substrate dienten: destilliertes Wasser, Schneewasser, Leitungswasser, Bodenablaufwasser, 0,75 %ige Kochsalzlösung, Hammelurin konzentriert und mit Wasser verdünnt, abgestandene Schweinejauche konzentriert und verdünnt, Kartoffelschalendekokt, Kartoffelbeerendekokt, Gelatine mit Zusatz von 5 % Hammelurin bzw. Schweinejauche, Nähragar mit Bouillonzusatz. Die Untersuchung erfolgte direkt durch mikroskopische Beobachtung der betreffenden Petrischale bzw. dort, wo die Substrate in mit Watte verschlossenen Reagenzröhrchen gehalten wurden, an dem ausgeheberten Tropfen.

Übereinstimmend mit den bereits früher erwähnten Beobachtungen an den frisch überimpften Larven auf Agarkulturen wurden auch in diesen Versuchen nur bei sehr vereinzelt Larven lebhaftere Krümmungsbewegungen festgestellt. Auch diejenigen Kulturen, welche bei höherer Temperatur im Keimkasten gehalten wurden, zeigten im allgemeinen ein träges Verhalten der Larven. Besonders auffallend war die Unbeweglichkeit der Larven im Hammelurin und in Schweinejauche sowie in Nähragar mit Bouillonzusatz. Diese Substrate, die einen idealen Nährboden für Bakterien darstellten, zeigten sich schon nach wenigen Tagen infolge eintretender Zersetzung stark verändert. Nach 8—10 Tagen konnten im Innern zahlreicher Larven Vakuolen festgestellt werden, welche auf den Tod derselben hindeuteten. Nach etwa 3 Wochen waren sämtliche Larven und Eier in Zersetzung übergegangen. Auch in den Kartoffelschalen- bzw. Beerendekokten starben die Larven schon nach kurzer Zeit ab. An eine saprophytische Ernährung war in diesen Substraten nicht zu denken.

Völlig anders verhielten sich die Larven aller derjenigen Kulturen, welche auf Grund ihrer Zusammensetzung einer Veränderung nur wenig unterworfen waren. So bewahrten die Larven in destilliertem Wasser, Schneewasser, Leitungswasser und Bodenablaufwasser auch bei wechselnder Zimmertemperatur während des ganzen Winters ihr ursprüngliches

Aussehen, im allgemeinen jedoch bei ungefähr gleichbleibender Trägheit. Während der Inhalt der Kochsalzlösungen nach etwa 8 Wochen als abgestorben angesehen werden konnte und die im Bodenablaufwasser gehaltenen Larven etwa ein Viertel Jahr nach Aufstellen der Kulturen restlos zersetzt waren, zeigten die Wasserkulturen noch in den Sommermonaten des folgenden Jahres neben ungeschlüpften Eiern gesunde Larven. Im Gegensatz zu der im Winter beobachteten Trägheit konnten in den Sommermonaten bei den noch vorhandenen Larven stärkere Krümmungsbewegungen festgestellt werden, was insbesondere bei den Kulturen Schneewasser und Leitungswasser auffiel. Diese Bewegungen wurden anfangs Oktober immer geringer und nach Ablauf eines Jahres, am 18. November, nur noch bei sehr vereinzelt Larven wahrnehmbar. Im Schneewasser und Leitungswasser konnten noch am 9. Dezember, also beinahe 13 Monate nach der Überimpfung, sehr vereinzelt *Heterodera*-Larven mit außerordentlich schwachen Krümmungsbewegungen gefunden werden. Dieselben befanden sich neben wenigen frisch aussehenden, jedoch völlig starren Larven in dem zersetzten Bodenabsatz. In beiden Fällen konnten seit Mitte bzw. Ende September lebensfähige Eier nicht mehr nachgewiesen werden, so daß bei der vorliegenden Versuchsanstellung mit einer Lebensdauer der geschlüpften Larve von mindestens 11 Wochen gerechnet werden mußte.

Konnte somit im Versuch eine Fortpflanzung der Kartoffelnematoden außerhalb ihrer Wirtspflanze nicht nachgewiesen werden, so lassen die vorliegenden Ergebnisse die außerordentliche Widerstandsfähigkeit der ungeschlechtlichen, außerhalb der Zyste lebenden Larve ohne weiteres erkennen. Sie zeigen, welch geringe Ansprüche dieselbe an die Sauerstoffzufuhr stellt. Es ist einleuchtend, daß unter diesen Verhältnissen eine wesentliche Dezimierung der Nematoden durch Überschwemmungen und künstliches Unter-Wasser-setzen der verseuchten Flächen nicht erzielt werden kann. Die von J. Vaňha und J. Stoklasa⁸⁾ zur Vertilgung von Rübennekmatoden empfohlene mehrtägige Überstauung von niedrig gelegenen Feldern dürfte zum mindesten im Falle einer Verseuchung mit Kartoffelnematoden illusorisch sein.

Daß umgekehrt auch Trockenheit von den Larven recht gut vertragen werden kann, lehrten einfache mikroskopische Untersuchungen eines Nematodenkompostes, der nach einer 10monatlichen Aufbewahrung in einem trockenen Raum bis zur Staubtrockenheit eingetrocknet noch durchweg Zysten mit absolut lebensfähigen Larven enthielt. Beim Zerplatzen der Zysten in Wasser durch Druck auf das Deckglas zeigten sich die jeweils freien Larven zunächst in vollständig lebloser und zugleich deformierter Gestalt. Manche glichen einem zusammengefalteten leeren Gummischlauch, der durch langsames Füllen mit Flüssigkeit prall wird und dabei oft ruckartig aus seiner ursprünglichen Lage in die durch seine

äußere Struktur bedingte Form übergeht. Nach 20—25 Minuten zeigten sämtliche Larven ihre typische, schwach gebogene Form und ließen deutliche Krümmungsbewegungen erkennen.

Über die Beeinflussung der *Heterodera*-Larven durch die Temperatur liegen ausgedehnte Untersuchungen von W. Baunacke, B. Nebel u. a. vor. Nach ihnen beträgt das Temperaturoptimum für die normale Lebenstätigkeit der freien Larve etwa 25° C, während die Agilität über 37° C und unter 6° C sehr rasch aufgehoben wird. Hinsichtlich der Optimaltemperatur muß hervorgehoben werden, daß nach den mit dem Kartoffelstamm durchgeführten Versuchen die Bewegungsintensität bei gleicher Temperatur keineswegs immer gleich ist, sondern vermutlich von einer jährlichen Periodizität abhängt.

Während die Lebensfähigkeit der Larven jenseits des erwähnten Maximums sehr rasch aufhört, werden tiefere Temperaturen von denselben ohne Schaden gut vertragen. So kehrten nach W. Baunacke Tiere, die er im Freien im Eisblock einfrieren ließ, nach vorsichtigem Auftauen im Zimmer regelmäßig zur Agilität zurück.

Die bis jetzt vorliegenden Versuchsergebnisse beweisen eindeutig, daß eine direkte schädliche Beeinflussung von *Heterodera Schachtii* auch bei fehlender Wirtspflanze durch die klimatischen und atmosphärischen Verhältnisse unseres Landes nicht in Frage kommen kann.

Praktische Bekämpfungsversuche.

Sehr ausgedehnt sind die bis jetzt gemachten Versuchsanstellungen zur Bekämpfung von *Heterodera Schachtii* beim Rübenstamm. So vielversprechend oft die ersten Erfolge von Laboratoriumsversuchen und die an deren Ergebnisse geknüpften theoretischen Erwägungen waren, sie haben für die Praxis meist nur geringe Erfolge gezeitigt.

Was zunächst die indirekte Bekämpfung anbetrifft, so wurde dieselbe auf dem Wege einer allgemeinen Kräftigung der Wirtspflanze zu erreichen versucht. Krüger-Bernburg hat darauf aufmerksam gemacht, daß mit Nematoden besetzte Rüben zu einer befriedigenden Entwicklung und Zusammensetzung eine größere Menge von aufnehmbaren Pflanzennährstoffen im Boden erfordern als solche Pflanzen, welche frei von Befall sind. Wenn durch eine verstärkte Nährstoffabgabe als Überschußdüngung dieses Bedürfnis befriedigt wird, so braucht nach Ansicht Krügers trotz überreicher Anwesenheit des Schädlings der Ertrag nicht nennenswert zu leiden. Diese Einstellung scheint im Prinzip ohne Zweifel gerechtfertigt zu sein. Wie bei allen Pflanzenkrankheiten werden auch bei den Nematodenschäden neben den „therapeutischen“ Maßnahmen in erster Linie die rein ackerbaulichen Maßnahmen, welche die Schaffung optimaler Wachstumsverhältnisse bezwecken, hinreichend berücksichtigt werden müssen. Es

wird jedoch im Kampf gegen den Schädling nur selten gelingen, allein durch gesteigerte Anwendung einer einzigen dieser Maßnahmen den wirtschaftlich vollen Erfolg zu erzielen. Der Krügerschen Methode stehen schon durch die gesamten Preisverhältnisse der Düngemittel die größten Hindernisse entgegen.

Zur Klärung der Frage, welchen Einfluß verschiedene Düngemittel auf den Ertrag nematodenbefallener Kartoffeln ausüben, wurden bereits von H. Zimmermann eingehende Feldversuche angestellt. Er zeigte, daß auf stark verseuchten Flächen durch Volldüngung gegenüber ungedüngt zwar ein etwas besserer Ertrag erzielt wird, daß jedoch der Mehrertrag keineswegs proportional der Düngung ist. Auch durch gesteigerte Anwendung einzelner Düngemittel, wie Ätzkalk, Kalkstickstoff und Kali, konnte H. Zimmermann wirtschaftlich befriedigende Erfolge nicht erlangen. Er vermochte selbst bei einer Anwendung von 17,5 Ztr. Kalkstickstoff je $\frac{1}{4}$ ha eine wesentliche Reduzierung des Schädling nicht zu beobachten.

Bei den von mir angestellten Versuchen konnten auf einem mit Nematoden verseuchten Boden, der nach Neubauer einen wurzellösliehen Gehalt an P_2O_5 von 13,08 mgr aufwies, durch eine Phosphorsäuredüngung bis zu 85 % Mehrerträge erzielt werden. (Vergleiche Tabelle 3.) Die P_2O_5 war im vorliegenden Falle als Superphosphat in einer Menge von 2,78 Ztr. je $\frac{1}{4}$ ha zur Anwendung gekommen.

Hervorgehoben muß auch hier werden, daß den jeweiligen Mehrerträgen ein verminderter Zystenbehang der Wurzeln nicht entsprach,

Tabelle 3.

Feldversuch 1927.

Sorten	Durchschnittliches Knollengewicht je Stauden in kg	
	ohne Superphosphat	mit Superphosphat
Preußen	0,260	0,488
Industrie	0,185	0,275
Wohltmann	0,150	0,263
Parnassia	0,165	0,213
Kartz von Kameke	0,225	0,250

daß somit auch der Superphosphatdüngung eine spezifische Wirkung gegen den Schädling nicht zukommt.

Bei den vorliegenden zweijährigen Versuchen konnten wesentliche Unterschiede hinsichtlich des Befalles einzelner Sorten nicht festgestellt werden. Die Unterschiede im Ertrag schienen im allgemeinen mehr von dem Zuchtwert und dem speziellen Gesundheitszustand der betref-

fenden Sorte als von ihrer jeweiligen Widerstandsfähigkeit bezw. Anfälligkeit gegen Nematoden abhängig zu sein.

Ein Zusammenhang der Bodenbearbeitung mit dem Nematodenbefall der Kartoffeln konnte bis jetzt ebenfalls nicht gefunden werden. Ebenso steht nach H. Zimmermann die Tiefe der Unterbringung der Saatknolle in keinem Verhältnis zu dem Zystenbesatz der Wurzeln.

Auch eine Zwischenreihensaat von Lupinen und Steinklee zeigte sich nach den vorliegenden Versuchen ohne Einfluß auf den Befall. Während im ersten Versuchsjahr bei einer Reihenentfernung der Kartoffeln von 66 cm der Ertrag je Staude im Vergleich zu der Ernte bei Reinsaat mit einer Reihenentfernung von 50 cm annähernd gleich war, trat im zweiten Jahr bei geringerer Reihenentfernung durch die Zwischenreihensaat eine stärkere Ertragsdrückung ein.

Wie u. a. von H. C. Müller und E. Molz¹⁸⁾ gezeigt wurde, vermögen auf nematodenkranken Feldern bestimmte Vorfrüchte den Befallsgrad der Zuckerrübe herabzusetzen. Beim Kartoffelstamm wurde der Einfluß der unmittelbaren Vorfrucht auf die nachgebaute Wirtspflanze von H. Zimmermann in Feldversuchen einer eingehenden Prüfung unterzogen. Er stellte fest, daß ein einmaliger Zwischenfruchtbau im allgemeinen den Nematodenbefall in keiner Weise zu unterdrücken vermag. Eine Ausnahme machten als Gründüngung untergebrachte Lupinen, nach welchen die angebauten Kartoffeln bei kräftiger Krautentwicklung gleichzeitig einen verringerten Zystenbesatz der Wurzeln zeigten. Ähnliche Ergebnisse brachte in den von mir angestellten Vorfruchtversuchen der Steinklee (*Melilotus albus*), der in allen Fällen hinsichtlich seiner günstigen Wirkung auf die nachgebauten Kartoffeln an erster Stelle stand. (Vergleiche Tabellen 4 und 5.)

Während nach den Beobachtungen von H. C. Müller und E. Molz die Zichorie als Vorfrucht den Nematodenbefall der nachgebauten Rüben vermindert, konnte im vorliegenden Falle in Bezug auf den Kartoffelstamm eine ähnliche Wirkung nicht festgestellt werden. Bei der Zichorie haben wir es demnach vermutlich mit einer Reizwirkung zu tun, welche nur gegen den Rübenstamm spezifisch ist. Beim Steinklee hingegen scheint eine bezüglich *Heterodera Schachtii* generelle Reizwirkung vorhanden zu sein*).

Durch den Anbau von Steinklee und Lupinen und deren Unterbringung im grünen Zustande wird der Nematodenbefall der nachgebauten Kartoffeln bis zu einem gewissen Grade reduziert. Die Einwirkung dieser Pflanzen allein genügt jedoch nicht, um eine Zystenbildung absolut zu verhindern. Somit kommt bei der Bekämpfung der Kartoffelnematoden auch der Frage der Vorfrucht und zugleich der

*) Vergleiche auch die Ergebnisse von B. Nebel.

gesamten ackerbaulichen Maßnahmen als indirekte Bekämpfungsmöglichkeiten eine nur beschränkte Bedeutung zu.

Tabelle 4.

Feldversuch 1927/28.

Vorfrucht	Durchschnittliches Knollengewicht je Staude in kg		
	Wohltmann	Parnassia	Preußen
Roggen	0,481	0,450	0,425
	Starker Zystenbehang!		
Steinklee (Gründüngung)	0,950	0,869	1,013
	Schwacher Zystenbehang!		

Tabelle 5*).

Feldversuch 1927/28. (Versuchsorte Klein-Spiegeler Wohltmann.)

Vorfrucht	Durchschnittliche Staudenhöhe in cm	Durchschnittliches Knollengewicht je Staude in kg
Wruken	32	0,242
Zichorien	35	0,261
Gelbe Lupinen (Gründüngung)	51	0,531
Steinklee (Gründüngung)	67	0,551

Daß auch ein Aushungern des Schädling durch mehrjähriges Aussetzen des Kartoffelbaues auf der verseuchten Fläche nur sehr beschränkt möglich ist, zeigen die Erfahrungen der Praxis. Selbst nach 4jährigem Zwischenfruchtbau hatte der Schädling seine Angriffsfähigkeit bewahrt. Hinsichtlich der Rüben nematoden glaubte O. Fuchs¹⁹⁾ annehmen zu müssen, daß mindestens ein Zeitraum von 8 Jahren nötig ist, um durch Fernhalten von Nährpflanzen die Nematoden eines Feldes zu vernichten. Für den Kartoffelstamm dürften ähnliche Verhältnisse vorliegen.

Unter den direkten Maßnahmen zur Bekämpfung von *Heterodera Schachtii* stellt das J. Kühnsche Fangpflanzenverfahren zweifellos die älteste praktisch durchgeführte Methode dar. Sie besteht darin, daß in einem bestimmten Zeitpunkt die zur Aussaat gebrachten Wirtspflanzen durch eine Hackmaschine mit kreuzweise übergreifenden Messern durchschnitten und durch sofortiges Umwühlen der obersten

*) Vergleiche auch Abb. 14.

Bodenschicht mit dem Kühnschen Grubber völlig außer Zusammenhang mit dem Erdboden gebracht werden. Diesem Verfahren, das in günstigen Fällen nur bei mehrmaliger Anwendung einigermaßen Erfolge zu bringen vermag, stehen insbesondere bei der Bekämpfung der Kartoffelnematoden mehr oder minder große wirtschaftliche sowie technische Schwierigkeiten entgegen. Zwar berichten J. Strachan und T. H. Taylor²⁰⁾, daß bei Versuchen mit Kartoffeln als Fangpflanzen eine Herabsetzung des Befalles beobachtet wurde, mit einer Einbürgerung des Verfahrens in der Praxis dürfte jedoch wegen der hohen Kosten, die allein schon durch die Pflanzgutbeschaffung bedingt sind, kaum zu rechnen sein. Auch ist bei der Anwendung der Kartoffel als Fangpflanze eine rasche und restlose Vernichtung der Saat nur recht schwer durchzuführen. Von der raschen Vernichtung der Fangpflanze zu einem bestimmten Zeitpunkt hängt aber bekanntlich der Erfolg des Verfahrens ganz und gar ab. Eine Ersatzpflanze wäre allenfalls die Tomate, die je-

doch durch ihre Empfindlichkeit im Jugendstadium eine gleichmäßige Entwicklung der Aussaat sehr in Frage stellen würde.

Neben der Fangpflanzenmethode gibt es eine Reihe von Verfahren, die auf der Anwendung von chemischen Bekämpfungsmitteln beruhen. Unter diesen steht der Schwefelkohlenstoff, den namentlich M. Hollrung für die Bekämpfung von Nematoden befürwortet hat, an erster Stelle. Die Urteile über die Wirksamkeit von Schwefelkohlenstoff sind

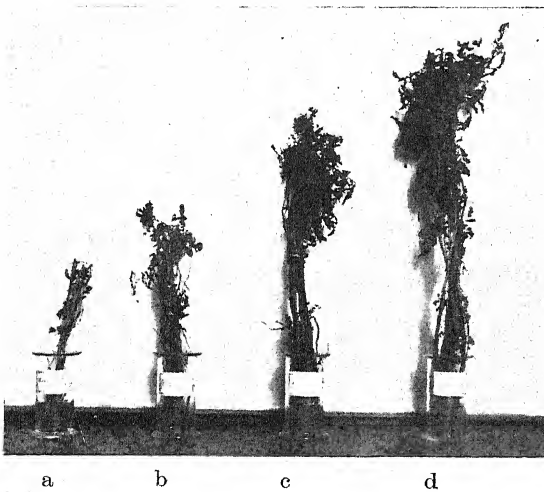


Abb. 14. Durchschnittliche Staudenentwicklung bei Sorte „Wohltmann“. a Vorfrucht Wruken, b Vorfrucht Zichorie, c Vorfrucht Lupinen, d Vorfrucht Steinklee.

bis jetzt außerordentlich verschieden gewesen. Versuche von B. Nebel²¹⁾ ergaben, daß sich die Larven dem Mittel gegenüber „unerhört widerstandsfähig“ zeigen. 3 mg Schwefelkohlenstoff auf 25 cm Luft brachte bei den behandelten Versuchstieren noch keine Giftwirkung hervor und selbst ein Gehalt von 1 % tötete noch nicht momentan. Nach H. Blunck²²⁾ ist beim Haferstamm auf nicht zu nassen oder zu stark bindigen Böden eine restlose Entseuchung durch Schwefelkohlenstoff zwar möglich. Das Verfahren erfordert jedoch nach dem genannten

Autor 400 g Schwefelkohlenstoff je Quadratmeter, was einem Aufwand von 2400 RMk. je Hektar entspricht. Demnach kann das Mittel für eine feldmäßige Entseuchung nicht in Frage kommen. Seine Anwendung empfiehlt sich gegebenenfalls zur Entseuchung kleiner, erst im Entstehen begriffener Nematodennester.

Die von mir auf einer stark mit Kartoffelnematoden verseuchten Fläche mit Schwefelkohlenstoff durchgeführten Desinfektionsversuche ließen weder bei einer einmaligen noch bei einer zweimaligen Behandlung der betr. Flächen (im September und April) bei einer Anwendung von jeweils 250 g je Quadratmeter eine absolut befriedigende Wirkung erkennen. Trotzdem dort, wo das Mittel zweimal zur Anwendung gekommen war, bei der Entwicklung des Krautes eine auffallend starke stimulierende Wirkung zu erkennen war und auch der Knollenertrag gegenüber unbehandelt beinahe um das dreifache gestiegen war, so konnte dennoch ein ziemlich starker Zystenbehang an den Wurzeln festgestellt werden. (Vergleiche Tabelle 6.) Bei einer einmaligen Behandlung des Bodens mit der gleichen Menge Schwefelkohlenstoff im September des vorhergehenden Jahres war eine stimulierende Wirkung kaum wahrnehmbar. Der Zystenbehang unterschied sich von dem der Stauden von unbehandelten Parzellen nicht.

Gegen Cyankali zeigen die Nematodenlarven nach B. Nebel eine „verblüffende Widerstandsfähigkeit“. Das gleiche gilt für das Calciumzyanid, das nach den Untersuchungen von H. Goffart²³⁾ selbst bei einer Mengengabe bis zu 200 g je Quadratmeter jede Wirkung vermissen ließ.

Tabelle 6.)*

Feldversuch 1927/28 (Bodendesinfektion)
Versuchsorte Klein-Spiegeler Wohltmann 1. Absaat.

Behandlung	Anzahl der Stau- den je Parzelle	Durch- schnittl. Stauden- höhe in cm	Durch- schnittl. Knollen- gewicht je Staude in kg	Anzahl d. Zysten in 100 cm Boden nach der Ernte
Unbehandelt	124	40	0,247	294
Schwefelkohlenstoff, 1 mal	101	45	0,415	291
Schwefelkohlenstoff, 2 mal	96	65	0,622	207
3 %ige Karbolineumlösung 1 mal	141	40	0,330	298
3 %ige Karbolineumlösung 2 mal	163	44	0,321	381
1 %iges Ammoniakwasser	237	65	0,486	402
200 g Tieröl je qm, kurz vor der Aussaat	121	62	0,450	345

*) Vergleiche auch Abb. 15.

Von H. Zimmermann mit Uspulun-Bolus angestellte Versuche ließen auf den Ertrag der von Nematoden befallenen Kartoffeln einen Einfluß ebenfalls kaum erkennen. Auch von einer Bodendesinfektion mit Formaldehyd verspricht sich derselbe Autor auf ausgedehnten Seuchenherden keinen wirtschaftlichen Erfolg. Versuche mit Gaswasser, die im Auftrage der dortigen Regierung in Belgien durchgeführt, gute Erfolge gebracht haben sollen, werden von deutschen Forschern (Hollrung, Stift, Zimmermann) im Kampf gegen die Nematoden für ziemlich aussichtslos gehalten. Bei den von H. Zimmermann zur Bekämpfung von Kartoffelnematoden durchgeführten Versuchen konnten bei einer Anwendung von 10 Liter Gaswasser auf 15 qm Bodenfläche keine praktisch wertvollen Erfolge erzielt werden. Bedenklich bleibt bei der Anwendung von Gaswasser auf jeden Fall die große Gefahr einer schädlichen Beeinflussung der Pflanze selbst, welche von dem jeweiligen Gehalt des Gaswassers an Phenolen, Schwefelwasserstoff, Rhodan und dergleichen abhängt.

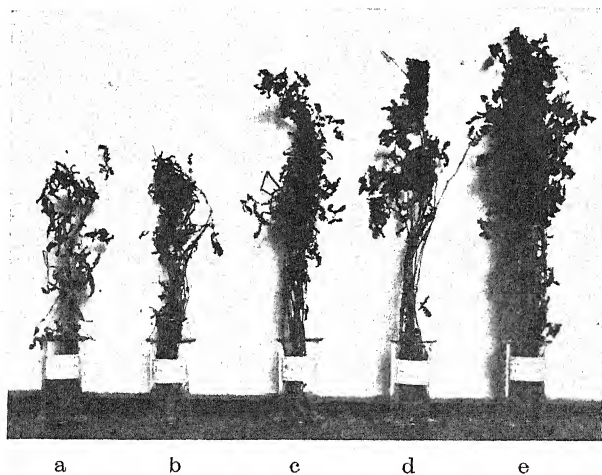


Abb. 15. Durchschnittliche Staudenentwicklung bei Sorte „Wohltmann“.
a unbehandelt, b mit Karbolineum 2 mal behandelt, c mit Tieröl behandelt, d mit Ammoniakwasser behandelt, e mit Schwefelkohlenstoff 2 mal behandelt.

Auf Grund seiner Untersuchungen mit Rüben nematoden kam W. Baunacke⁹⁾ zu der Überzeugung, daß verdünnte Ammoniaklösungen für die Praxis geeignete Nematocidie darstellen. Bei seinen Versuchen genügte schon die Tränkung mehrerer 10-cm-Blumentöpfe voll Abfallerde mit je 100 ccm $\frac{1}{4}\%$ iger Ammoniaklösung, um alle Zysten und Larven abzutöten. B. Nebel prüfte die Einwirkung von Ammoniakdämpfen im Versuchsgefäß und fand, daß eine Verdünnung von 2 mg auf 25 ccm Luft eine leichte Stimulierung des Schädlings

auslöste, während höhere Konzentrationen letal wirkten. Die von mir zur Bekämpfung von Kartoffelnematoden mit Ammoniakwasser angestellten Feldversuche ließen auch bei einer 1 %igen Konzentration und bei Anwendung von je 3 Liter der Lösung auf 1 qm keine nematocidische Wirkung erkennen. Die Anwendung erfolgte wenige Tage vor dem Auslegen der Kartoffeln, wobei der Boden mit Hilfe von ca. 15 cm tiefen Bohrlöchern gleichmäßig durchtränkt worden war. Wie die vorstehende Tabelle zeigt, hatte die Behandlung der Parzelle mit Ammoniakwasser zu einer wesentlichen Vermehrung der Nematoden geführt. Trotz einer durch die erhöhte Stickstoffaufnahme bedingten starken Krautentwicklung war der Knollenertrag nur wenig gesteigert worden. Das Versuchsergebnis entspricht somit den Feststellungen von E. Molz²⁴), daß eine reichliche Stickstoffdüngung die Anzahl der weiblichen Tiere vermehrt.

Wie die Tabelle ferner zeigt, konnten auch durch Behandlung mit einer 3 %igen Obstbaumkarbolineumlösung (Marke „Dendrin“) keine Erfolge erzielt werden. Zur Anwendung kamen jeweils 5 Liter je Quadratmeter und zwar bei nur einmaliger Behandlung im September des vorhergehenden Jahres, bei zweimaliger Behandlung außerdem noch im April, wenige Tage vor dem Auslegen der Kartoffeln. Auffallend ist, daß bei der zweimaligen Anwendung des Mittels ähnlich wie bei der Behandlung mit Ammoniakwasser eine erhebliche Vermehrung des Schädlings eingetreten ist.

Die vorliegenden Versuchsergebnisse sowie die Erfahrungen der Praxis bestätigen durchaus die Anschauungen von J. Kühn, der schon 1881 zu dem Ergebnis gekommen war, „daß ohne alle Frage darauf zu verzichten ist, ein Mittel ausfindig zu machen, durch dessen Anwendung es im wirtschaftlichen Sinne möglich wäre, die Nematoden im Acker direkt zu vernichten“. Er setzte hinzu, „daß es zwar gelingen dürfte, durch eine oder die andere Substanz die Nematoden zu töten, aber nur mit Quantitäten dieser Stoffe, welche einen unerschwinglich hohen Kostenaufwand verursachen würden“.

Die Feststellungen von W. Baunacke, daß die Nematoden von den Sekreten der Wirtspflanze angelockt — aktiviert — werden, ergaben inzwischen den Ausgangspunkt einer ganz andersartigen neuen Bekämpfungsmethode. Durch zahllose reizphysiologische Experimente, welche im Anschluß an Baunackes Ergebnisse von E. Molz²⁵), B. Nebel²¹) und B. Rensch²⁶) durchgeführt worden sind, wurde nachgewiesen, daß durch die Einwirkung verschiedener Körper selbst in sehr starken Verdünnungen eine stimulierende Wirkung auf die Nematoden ausgeübt und ein vermehrtes Schlüpfen der Larven einer Zyste erzielt werden kann. Bei den vorliegenden Versuchen wurde nun weiter der Nachweis erbracht, daß bei einzelnen Stoffen durch Ausübung nachhaltiger positiver

Reize nach einer gewissen Zeitdauer eine nematocidische Wirkung hervorgerufen wird. So zeigte sich bei B. Nebels Versuchen das Tieröl*), das zunächst eine starke Larvenstimulierung bewirkte, nach 4 Wochen desinfizierend. Ähnliches berichtete B. Rensch über den von ihm gefundenen Reizkörper.

In den von mir durchgeführten Feldversuchen habe ich die Brauchbarkeit von Tieröl zur Bekämpfung von Kartoffelnematoden geprüft. Das Mittel kam, sofern in den Tabellen nichts Besonderes vermerkt ist, in einer Menge von 80 g je Quadratmeter zur Anwendung. Zwecks leichter Verteilung wurde es mit Sägespänen innig vermischt. Die bis jetzt vorliegenden Ergebnisse haben bis zu einem gewissen Grade die Feststellungen von B. Nebel auch für den Kartoffelstamm bestätigt. Während bei einer Anwendung des Mittels wenige Tage vor dem Auslegen der Knollen gegenüber unbehandelt eine erhebliche Vermehrung des Zystenbesatzes eingetreten war, konnte bei der Anwendung im September des vorhergehenden Jahres eine Verringerung der Zystenanzahl um 31 % beobachtet werden. (Vergleiche Tabellen 6 und 7.) Die Zahlen zeigen, daß trotz einer erheblichen Ertragssteigerung von einer befriedigenden desinfizierenden Wirkung bei alleiniger Anwendung von Tieröl noch keine Rede sein kann.

Tabelle 7**).

Feldversuch 1927/28. Vorfrucht Runkelrüben.

Behandlung	Durchschnittliches Knollengewicht je Staude in kg		
	Preußen	Industrie	Kartz v. Kameke
Ohne Tieröl	0,600	0,315	0,479
	Auf der Gesamtfläche im Mittel Anzahl der Zysten in 100 ccm Boden = 281.		
Mit Tieröl (Anwendung im September)	0,950	0,631	0,857
	Auf der Gesamtfläche im Mittel Anzahl der Zysten in 100 ccm Boden = 194.		

Die Beobachtungen, daß selbst durch den Geruch der Wirtspflanze Schlüpfreize ausgeübt werden, ließen für die Praxis der Bekämpfung von Kartoffelnematoden die Annahme für berechtigt erscheinen, daß eine Aktivierung der in den Zysten eingeschlossenen Larven durch Einbringen von Kartoffelkraut in den Boden erzielt werden kann. Diesbezügliche Versuche wurden im Spätsommer 1927 eingeleitet,

*) Nach einer freundlichen Mitteilung von Herrn Prof. Dr. Römer-Halle ist das von Nebel in seiner Arbeit erwähnte Präparat N 428 mit Tieröl identisch.

**) Vergleiche auch Abb. 16.

wobei frisches Kartoffelkraut, welches von Frühkartoffeln abgeerntet worden war, in feingeschnittenem Zustande mit der Bodenkrume vermengt wurde. Hierbei kam die auf einer bestimmten Fläche Frühkartoffeln geerntete Krautmenge jeweils auf der gleichgroßen Versuchsparzelle zur Anwendung. Die bei der Ernte im nächsten Jahre erzielten Ergebnisse ließen auch hier, ähnlich wie bei der alleinigen Anwendung von Tieröl, keinen absoluten Erfolg erkennen.

Anders waren jedoch die Resultate bei Steinklee-Gründung als Vorfrucht und zwar sowohl bei Versuchen mit Krautaktivierung als auch bei Tierölanwendung, was aus den nachfolgenden Tabellen hervorgeht.

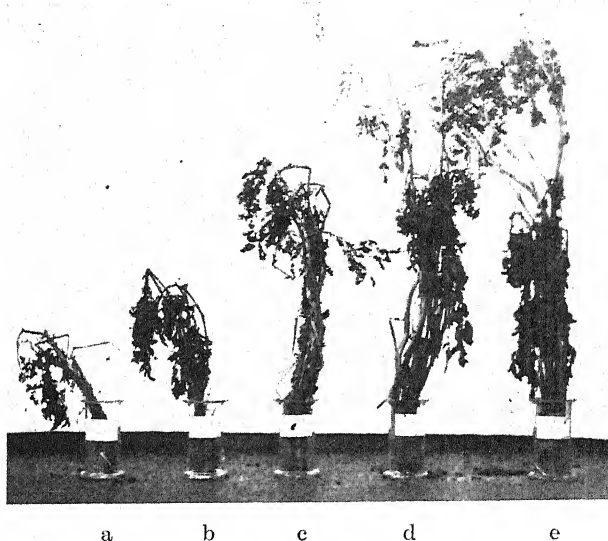


Abb. 16. Durchschnittliche Staudenentwicklung bei Sorte „Kartz von Kameke“. a Vorfrucht Roggen, unbehandelt; b Vorfrucht Runkelrüben, unbehandelt; c Vorfrucht Runkelrüben, Tierölbehandlung; d Vorfrucht Steinklee, Tierölbehandlung; e Vorfrucht Steinklee, Kartoffelkrautaktivierung, Tierölbehandlung.

Aufn. d. Verf.

Die Ergebnisse zeigen, daß nach vorausgegangener Steinkleeegründung sowohl die Durchführung einer Krautaktivierung als auch die Anwendung von Tieröl im Vorjahre genügen, um auf einer verseuchten Fläche den Nematodenbefall der angebauten Kartoffeln zu verhindern.

Der Weg einer praktischen Bekämpfung des Kartoffelnematoden scheint somit gekennzeichnet zu sein. Die vorliegende Methode hat den Vorzug der Einfachheit und Billigkeit. Durch seine Anspruchslosigkeit

gegenüber Boden und Klima, Billigkeit der Aussaat und Raschwüchsigkeit stellt der Steinklee (*Melilotus albus*) für die Nematodenbekämpfung eine geradezu ideale Kulturpflanze dar. In den meisten Fällen dürfte eine Aussaatmenge von 10–12 Pfund je $\frac{1}{4}$ ha genügen, um einen geschlossenen Bestand zu erzielen. Irgend welche Pflegearbeiten fallen bei der raschen Entwicklung der Pflanzen von vornherein weg. Im Notfalle empfiehlt sich bei sehr stark verunkrautetem Boden ein Über-

Tabelle 8*).

Feldversuch 1927/28. Vorfrucht Steinkleeegründung.

A. Ohne Tieröl.

Behandlung	Durchschnittliches Knollengewicht je Staude in kg		
	Wohltmann	Parnassia	Preußen
Ohne Krautaktivierung	0,950	0,869	0,843
	Auf der Gesamtfläche im Mittel Anzahl der Zysten in 100 cem Boden = 154 Wurzeln mit Zystenbehang.		
Mit Krautaktivierung	1,230	1,120	0,906
	Auf der Gesamtfläche im Mittel Anzahl der Zysten in 100 cem Boden = 73**). Wurzeln frei von Zysten.		

B. Mit Tieröl.

Behandlung	Durchschnittliches Knollengewicht je Staude in kg		
	Preußen	Industrie	Kartz v. Kameke
Ohne Krautaktivierung	1,013	1,043	1,271
	Auf der Gesamtfläche im Mittel Anzahl der Zysten in 100 cem Boden = 83**). Wurzeln frei von Zysten.		
Mit Krautaktivierung	1,338	1,094	1,480
	Auf der Gesamtfläche im Mittel Anzahl der Zysten in 100 cem Boden = 77**). Wurzeln frei von Zysten.		

*) Vergleiche auch Abb. 17.

**) In den vorliegenden Fällen handelt es sich, soweit die mikroskopische Untersuchung der aus den Bodenproben geschlämmten Zysten ergab, um alte, mehr oder minder entleerte Zysten.

mähen des Bestandes, nachdem derselbe eine Höhe von 10–15 cm erreicht hat. Bei normalen Verhältnissen kann nach einer Aussaat Ende Mai bzw. Anfang Juni bereits im September die grüne Masse untergebracht und anschließend eine Behandlung des Bodens mit Tieröl vorgenommen werden. Bei den vorliegenden Versuchen wurde dieser Weg eingehalten. Es ist jedoch durch weitere Versuche auch unter anderen Verhältnissen zu prüfen, ob die Anwendung von Tieröl mit gleichem Erfolg vor der Steinkleecinsaat erfolgen kann und ob eine Unterbringung des Steinklees im Frühjahr das gleiche Resultat wie bei Unterbringung der grünen Masse vor Winter zu zeitigen vermag. Im letzteren Falle wäre es möglich, noch eine Vorfrucht von der verseuchten Fläche zu ernten. Der Durchführung einer „Krautaktivierung“ dürften in der Praxis Schwierigkeiten entstehen, welche besonders in der



Abb. 17. Durchschnittliche Staudenentwicklung bei Sorte „Parnassia“,
a Vorfrucht Roggen, unbehandelt; b Vorfrucht Runkelrüben, Kartoffelkraut-
aktivierung; c Vorfrucht Runkelrüben, Kartoffelkrautaktivierung, Tierölbe-
handlung; d Vorfrucht Steinklee, unbehandelt; e Vorfrucht Steinklee,
Kartoffelkrautaktivierung, Tierölbehandlung.

Aufn. d. Verf.

Beschaffung frischen Kartoffelkrautes begründet liegen. Die Anwendung von Tieröl geschieht am besten durch Vermengung desselben mit Sägemehl, welches relativ große Mengen von Tieröl zu adsorbieren vermag. Auf diese Weise kann das Mittel bequem und gleichmäßig auf den Boden verteilt und mit dem Spaten oder mit dem Schälplug untergebracht werden. Im Boden hält sich das Tieröl unverändert sehr lange, so daß

es selbst nach Monaten durch den Geruch der Krume wahrgenommen werden kann. Eine nachteilige Einwirkung auf die Kulturpflanzen konnte bei den im Versuch angewandten Mengen bis jetzt nicht festgestellt werden. Hervorgehoben muß werden, daß die Anwendung von Tieröl nie unmittelbar vor dem Auslegen der Kartoffeln erfolgen darf, da hierdurch, wie die vorliegenden Versuche zeigen, eine Vermehrung des Schädlings eintritt.

Zusammenfassung.

Die vorliegenden Versuchsergebnisse haben gezeigt, daß der von H. Zimmermann zuerst näher beschriebene, in Mecklenburg zur Zeit vornehmlich in Kleinbetrieben verbreitete Kartoffelnematode, der in der Literatur als *Heterodera rostochiensis* aufgeführt ist, mit dem in England an Kartoffeln vorkommenden, von I. Triffitt beschriebenen Fadenwurm übereinstimmt.

Für den in Mecklenburg einheimischen Parasiten konnte bereits von H. Zimmermann und später von H. Goffart nachgewiesen werden, daß derselbe trotz seiner weitgehenden Spezialisierung und seines streng monophagen Charakters im Versuch auf Zuckerrüben zur Fortpflanzung gebracht werden kann. Bei seiner Anpassung an die Zuckerrübe verliert der Kartoffelnematode seine ursprüngliche charakteristische Form und zeigt eine morphologische Übereinstimmung mit dem bekannten Rüben nematoden. Der Kartoffelnematode ist daher als ein besonderer „Stamm“ von *Heterodera Schachtii* Schm. aufzufassen.

Die Aufzucht von Nematoden an Kartoffeln auf durchsichtigen Agarplatten ließ hinsichtlich ihres biologischen Verhaltens eine weitgehende Übereinstimmung zwischen dem Rübenstamm und dem Kartoffelstamm erkennen. Im Gegensatz zu den von E. Berliner und K. Busch erzielten Versuchsergebnissen mit Rüben nematoden konnte jedoch festgestellt werden, daß die Larven der Kartoffelnematoden sehr wohl imstande sind, in völlig unverletzte Wurzeln einzudringen. Die absolute Angriffsfähigkeit der *Heterodera*-Larve gegenüber der Kartoffelwurzel konnte im künstlichen Infektionsversuch einwandfrei festgestellt werden.

Ausgedehnte Untersuchungen von Pflanzen verschiedener Nematodenherde auf Befall mit Kartoffelnematoden waren ergebnislos geblieben. Die Prüfung verschiedener Solanaceenarten auf ihre Anfälligkeit gegen den Schädling verlief, mit Ausnahme der Tomate, ebenfalls negativ. Wir müssen somit annehmen, daß bei dem in Mecklenburg vorliegenden *Heterodera*stamm ursprünglich außer der Kartoffel keine andere Pflanzenart als Wirtspflanze und somit als Seuchenüberträgerin in Frage kommt. Der Schädling hat sich infolge eines ständigen Anbaues von

Kartoffeln auf derselben Fläche an diese angepaßt und hat durch strenge Monophagie eine weitgehende Spezialisierung erfahren. Die direkte Ableitung des vorliegenden Stammes vom Rübenstamm scheint nicht angenommen werden zu können.

Bei der Verteilung der Nematodenherde in Mecklenburg ist auffallend, daß diese vorwiegend in Gegenden mit leichten Böden anzutreffen sind, während auf schweren Böden, auch bei ständigem Kartoffelbau, nur selten ein Befall zu beobachten ist. Die Erklärung dieser Tatsache dürfte darin begründet liegen, daß im Gegensatz zu Böden mit größerem Tongehalt auf sandigen Böden eine bessere Vermehrungsfähigkeit des Schädling vorhanden ist. Im Versuch konnte durch Zusatz von 28,6 % Sand zum ursprünglichen „schweren“ Boden eine Steigerung der Zystenanzahl um rund 80 % erzielt werden. Eine Steigerung des Besatzes proportional des Sandzusatzes wurde jedoch nicht beobachtet.

Versuche über das Verhalten der *Heterodera*-Larven außerhalb der Wirtspflanze ließen die außerordentliche Widerstandsfähigkeit und Anspruchslosigkeit derselben gegenüber der Sauerstoffzufuhr erkennen. In den vorliegenden Versuchen konnten in Schneewasser und Leitungswasser noch beinahe 13 Monate nach der Überimpfung lebende Larven nachgewiesen werden. Die gemachten Beobachtungen deuten darauf hin, daß auch lang andauernde Trockenheit von den in den Zysten eingeschlossenen Larven sehr gut vertragen wird.

Die zur Durchführung gebrachten Feldversuche ergaben, daß der Nematodenbefall der Kartoffeln weder durch die Düngung noch durch besondere Kulturmaßnahmen im günstigen Sinne zu beeinflussen ist. Durch erhöhte Stickstoffzufuhr wurde sogar eine vermehrte Zystenbildung beobachtet. Bei der Prüfung verschiedener Kartoffelsorten konnten hinsichtlich des Zystenbesatzes der Wurzeln keine erheblichen Unterschiede festgestellt werden. Die jeweiligen Unterschiede im Ertrag schienen im allgemeinen mehr von dem Zuchtwert und dem Gesundheitszustand der betreffenden Kartoffelsorte als von deren speziellem Verhalten gegenüber dem Schädling abhängig zu sein.

Bei der Prüfung verschiedener Vorfrüchte konnte eine günstige Wirkung durch Lupinen und Steinklee, welche Pflanzen im Vorjahr im grünen Zustand untergebracht worden waren, festgestellt werden. Insbesondere war durch Steinklee der Ertrag der nachgebauten Kartoffeln sehr erheblich gesteigert worden. Der Zystenbesatz der Wurzeln war mehr oder minder verringert, jedoch keineswegs unterdrückt. Eine Bekämpfung des Schädling lediglich durch Auswahl einer besonderen „Feindpflanze“ kann daher praktisch nicht in Frage kommen.

Auch eine Vernichtung des Schädling mit Hilfe von Bodendesinfektionsmitteln scheint wirtschaftlich unmöglich zu sein. Die im Ver-

such zur Anwendung gebrachten Mittel waren teils in ihrer Wirkung unbefriedigend, teils durch zu hohe Kosten ganz und gar unwirtschaftlich. Der Durchführung eines Fangpflanzenverfahrens dürften sich in erster Linie technische Schwierigkeiten entgegenstellen.

Ein eigenartiges Verhalten zeigte hinsichtlich seiner Wirksamkeit das Tieröl, das an Sägespäne adsorbiert, in den Boden gebracht worden war. Während bei der Anwendung dieses Mittel unmittelbar vor dem Legen der Kartoffeln eine deutliche Steigerung des Zystenbehanges der Wurzeln beobachtet wurde, konnte bei dessen Unterbringung im Vorjahr eine wesentliche Verringerung der Zysten Zahl erzielt werden. In bestimmter Menge je Fläche angewandt, stellt das Tieröl demnach gegenüber den Kartoffelnematoden ein Reizmittel dar, das sich zunächst stark stimulierend geltend macht, durch Ausübung andauernd positiver Reize jedoch bis zu einem gewissen Grade letal auf den Schädling einwirkt. Diese letale Einwirkung, die bei alleiniger Anwendung von Tieröl einen nur ungenügenden Erfolg zu bringen vermag, kann durch Anwendung des Mittels nach einer Steinkleegründung zu einer wirtschaftlich absolut befriedigenden Höhe gesteigert werden. Somit scheint in der Anwendung eines „kombinierten Bekämpfungsverfahrens“ die Möglichkeit einer praktischen Bekämpfung der Kartoffelnematoden vorhanden zu sein, ein Verfahren, das wegen seiner Billigkeit und Einfachheit in der Praxis sehr leicht Eingang finden dürfte.

Die vorliegende Arbeit wurde an der Hauptstelle für Pflanzenschutz Rostock ausgeführt und durch Sonderzuwendungen des Reichsministeriums für Ernährung und Landwirtschaft an die Hauptstelle sehr erheblich unterstützt. Es ist daher auch mir eine angenehme Pflicht, dem genannten Ministerium meinen gebührenden Dank auszusprechen. Zu ganz besonderem Dank bin ich verpflichtet meinem verehrten Chef und Lehrer, Se. Magnifizenz Herrn Professor Dr. F. Honcamp, sowie meinem verehrten Abteilungsvorsteher, dem Leiter der Hauptstelle für Pflanzenschutz Rostock, Herrn Landesökonomierat Dr. H. Zimmermann, für das große Interesse und die Unterstützung, die sie meinen Arbeiten zuteil werden ließen.

Literaturnachweis (in Bezug auf den Text).

¹⁾ H. Zimmermann, Bericht der Hauptstelle für Pflanzenschutz in Mecklenburg-Schwerin und Mecklenburg-Strelitz für das Jahr 1913, 73. Verlag von Eugen Ulmer, Stuttgart. Der gleiche Aufsatz erschien in der Zeitschrift für Kartoffelbau (herausgegeben von der Deutschen Kartoffelbaugesellschaft) 1920, Nr. 6.

²⁾ H. Zimmermann, Nematodenbefall (*Heterodera*) an Kartoffeln, Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten 1920, 30, 139. Vergleiche auch den in den Ar-

beiten des Forschungsinstitutes für Kartoffelbau 1920, Heft 6, 120, veröffentlichten Bericht „Versuche über die Kartoffelnematode“.

³⁾ H. Zimmermann, Versuche über die Kartoffelnematode (*Heterodera Schachtii forma solani*), Ergebnisse 1923 und 1924, Mitteilungen aus der Biologischen Reichsanstalt 1928, Heft 36, 110.

H. Zimmermann, Nematodenbefall (*Heterodera*) an Kartoffeln, Deutsche Landwirtschaftliche Presse 1921, 47, 562. Der gleiche Aufsatz in Illustrierte Landwirtschaftliche Zeitung 1921, 41, 331 und in Mecklenburgische Landwirtschaftliche Wochenschrift 1920, 4, 1177.

Vergleiche auch:

M. Hollrung, Eine für Deutschland neue Erkrankungsform der Kartoffel. Nematoden! Deutsche Landwirtschaftliche Presse 1921, 47, 507.

W. Baunacke, Nochmals: Nematodenbefall an Kartoffeln, Deutsche Landwirtschaftliche Presse 1921, 47, 567.

⁴⁾ H. Zimmermann, Versuche über die Kartoffelnematode (*Heterodera Schachtii forma solani*). Arbeiten des Forschungsinstitutes für Kartoffelbau 1927, Heft 8, 151.

⁵⁾ Regierungsblatt für Mecklenburg-Schwerin 1922, Nr. 14, 91.

⁶⁾ H. Wollenweber, Krankheiten und Beschädigungen der Kartoffel. Arbeiten des Forschungsinstitutes für Kartoffelbau, 1923, Heft 7, 52.

⁷⁾ H. Goffart, Verwandtschaftliche Beziehungen zwischen dem Rüben- und Kartoffelstamm von *Heterodera Schachtii* Schm. Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft 1928, 238.

⁸⁾ J. Vanha u. J. Stoklasa, Die Rüben nematoden. Paul Parey, Berlin 1896.

⁹⁾ W. Baunacke, Untersuchungen zur Biologie und Bekämpfung des Rüben nematoden *Heterodera Schachtii* Schm., Arbeiten aus der Biologischen Reichsanstalt 1922, 11, 185.

¹⁰⁾ Journal of Helminthology 1928, 6, Nr. 1.

¹¹⁾ E. Berliner und K. Busch, Über die Züchtung des Rüben nematoden (*Heterodera Schachtii*) auf Agar. Biologisches Zentralblatt, 34, 349.

¹²⁾ H. Burgeff, Die Anzucht tropischer Orchideen aus Samen, neue Methoden auf der Grundlage des symbiotischen Verhältnisses von Pflanze und Wurzelpilz. Verlag G. Fischer, Jena 1911.

¹³⁾ A. Strubell, Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung des Rüben nematoden *Heterodera Schachtii*, Bibliotheca zoolog., 1888, Heft 2, 1.

¹⁴⁾ G. Steiner, The Problem of Host Selection and Host Specialisation of certain Plant-infecting Nemas and its Application in the Study of nemie pests, Phytopathology, 1925, 15, Nr. 9.

¹⁵⁾ Hilgermann und Weißenberg, Nematodenzüchtung auf Agarplatten, Zentralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde, I. Abtlg., 1918, 80, 467.

¹⁶⁾ S. Rostrup und K. Iversen, Forsøg vedrørende Kløveralens Smitteveje Ibid, 1916, 23.

Desgl. vergl. Ibid. 1926, 32.

¹⁷⁾ I. Chatin, L'anguille de la betterave 1891. Ministère de l'Agriculture (France) Bulletin, ann. 10, No. 5, 457.

¹⁸⁾ H. C. Müller und E. Molz, Versuche über den Einfluß der Vorfrucht auf den Nematodenbefall und den Ertrag der Zuckerrüben. Deutsche Landwirtschaftliche Presse 1923, 50, 287.

¹⁹⁾ O. Fuchs, Beiträge zur Biologie des Rüben nematoden *Heterodera Schachtii*, Zeitschrift für Landwirtschaftliches Versuchswesen in Österreich, 1911, 14, 923.

²⁰⁾ I. Strachan und T. H. Taylor, Potato Eelworm. Journal of the Ministry of Agriculture, London, 32, Nr. 10.

²¹⁾ B. Nebel, Ein Beitrag zur Physiologie des Rübenennematoden *Heterodera Schachtii* vom Standpunkt der Bekämpfung, Kühn Archiv 1926, 12, 38.

²²⁾ H. Blunck, Die Nematodenverseuchung der Äcker, eine steigende Gefahr für den Haferbau in Schleswig-Holstein. Landwirtschaftliches Wochenblatt für Schleswig-Holstein, 77, 1328 und 1364.

²³⁾ H. Goffart, Versuche zur Bekämpfung der Rübenennematoden (*Heterodera Schachtii*) mit Calciumcyanid, Arbeiten der Biologischen Reichsanstalt, 15, 249.

²⁴⁾ E. Molz, Einfluß der Stickstoffdüngung auf das Geschlechtsverhältnis des Rübenennematoden. Landwirtschaftliche Jahrbücher 1920, 54, 769.

²⁵⁾ E. Molz, Reizphysiologische Versuche zur Bekämpfung des Rübenennematoden (*Heterodera Schachtii*), Fortschritte der Landwirtschaft, 1928, 3, 337.

²⁶⁾ B. Rensch, Eine neue Methode zur Bekämpfung der Rübenennematoden, Mitteilungen der D.L.G. 1924, 39, 312.

Ueber einige Grundbegriffe der Phytopathologie.

Von Professor Dr. Ernst Münch in Tharandt.

Als De Bary¹⁾ vor einem Menschenalter die Pflanzenkrankheiten in ein System brachte, war der Tatsachenstoff, der damit geordnet werden sollte, noch klein. Die Pflanzenpathologie war noch in den Anfängen, und die von De Bary eingeführten Begriffe und Ausdrücke, wie Parasiten, Saprophyten, Voll- und Halbparasiten, obligate und fakultative Parasiten mochten genügen, um die wenigen damals bekannten Krankheitsbilder zu umfassen. Inzwischen hat sich die Kenntnis der Pflanzenkrankheiten außerordentlich vermehrt und vertieft, und es fragt sich, ob das wissenschaftliche System von damals noch ausreicht, um die angewachsene Tatsachenfülle übersichtlich zu machen.

Diese Frage ist schon einigemal erörtert und dabei verneint worden²⁾. Zwar bedienen sich die neueren pathologischen Sammelwerke und Einzelarbeiten noch der De Baryschen Grundbegriffe, aber es sind auch schon gewichtige Stimmen laut geworden, die eine grundsätzliche Neuordnung verlangen. Ich erwähne namentlich die Äußerungen von Stevens³⁾, Coulter³⁾ und von Appel und Westerdijk⁴⁾, die es übereinstimmend für unzureichend halten, alle pathogenen Organismen unter den einen Begriff Parasiten zu bringen, und sehr beachtenswerte Vorschläge zu weiteren Gruppierungen der „parasitären“ Pflanzenkrankheiten machen.

¹⁾ De Bary, Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze, S. 381 ff. Leipzig 1884.

²⁾ Stevens F. L., Problems of plant pathology, Botanical Gazette, vol. 63, 1917, S. 297.

³⁾ Coulter, Elementary studies in botany.

⁴⁾ Appel und Westerdijk, Die Gruppierung der durch Pilze hervorgerufenen Pflanzenkrankheiten. Ztschr. f. Pflanzenkrankheiten, XXIX. Band, Jahrg. 1919, S. 176.

Meines Erachtens handelt es sich um eine für die weitere Entwicklung der Phytopathologie wichtige Frage, die nicht mehr zur Ruhe kommen sollte, bis eine wesentliche Verbesserung des Systems erreicht und eingebürgert ist. Nicht zum wenigsten handelt es sich auch um die Festlegung klarer und bezeichnender Ausdrücke für die Begriffe. Es muß ein passendes Wort beim Begriff, nicht nur „ein Begriff beim Worte sein“.

Ich habe von jeher bei meinen pathologischen Arbeiten den Mangel scharfer Begriffsbestimmungen empfunden und zu beheben gesucht. Nunmehr möchte ich die Einteilungsgrundsätze und Bezeichnungen, wie ich sie seit etwa 7 Jahren in ähnlicher Form in meinen Vorlesungen gebrauche, mitteilen und zur Aussprache stellen.

Vor allem handelt es sich um den Umfang des Begriffes Parasitismus oder besser Parasitie¹⁾.

Dieser Ausdruck ist der älteren und besser durchforschten animalischen Pathologie entlehnt. Dort versteht man unter Parasiten oder Schmarotzer solche Organismen, die dem lebenden Wirt Säfte entziehen und sich von diesen ernähren. Der Bandwurm, die Laus, die im Blut kreisenden Bakterien und Protozoen, die in Raupen schmarotzende Larve der Schlupfwespe und viele andere sind naheliegende Beispiele. Wesentlich für den Begriff der Parasitie ist hier, daß der Wirt am Leben sein muß, um das Leben des Parasiten zu ermöglichen. Stirbt der Wirt, so verhungert die Laus, der Bandwurm usw., die er beherbergt.

Dagegen werden Tiere, die ihr Opfer töten und aufzehren, nicht als Parasiten bezeichnet. Niemand wird die Katze als Parasiten der Maus betrachten.

Bei tierischen Pflanzenschädlingen sind ähnliche Unterschiede zu machen. Den Hasen, die Schnecke, die Raupe kann man nicht als Parasiten der Pflanzen bezeichnen, die sie auffressen, auch dann nicht, wenn sie nicht die ganze Pflanze vernichten, sondern nur Teile davon, und dadurch, z. B. durch Benagen der Blätter, in kranken Zustand versetzen. Dagegen sind die Larven der Gallmücken, Gallwespen, die Pflanzenläuse, die den Wirtspflanzen lediglich Säfte entziehen, wobei diese zunächst am Leben bleiben, unzweifelhaft als echte Parasiten aufzufassen, denn sie können sich von der Pflanze nur so lange ernähren, als diese am Leben ist. Demnach unterscheidet man in der Phytopathologie hinsichtlich der tierischen Erreger zwischen Beschädigungen und eigentlichen Krankheiten.

¹⁾ „Parasitismus“ kommt entweder von *παρσιτεῖν* = mitspeisen und bezeichnet dann das Streben nach Mitspeisen, oder von *παρσιτιζειν* = einen anderen miternähren. Die Tatsache des Mitspeisens muß als Parasitie bezeichnet werden.

Bei den pflanzlichen Schädlingen, Bakterien, Myxomyceten und Pilzen, macht man dagegen in der Phytopathologie keinen solchen Unterschied zwischen Organismen, die als Parasiten mit lebenden Wirtszellen zusammenleben und solchen Organismen, die die Nährpflanze oder Teile derselben lediglich zerstören und aufzehren, und doch besteht dieser Unterschied und Gegensatz auch hier in voller Schärfe.

Die pathogenen Erisypheen, Exoasceen, Uredineen, Ustilagineen, Exobasidieen und manche Bakterien leben in der Weise von der Wirtspflanze, daß sie lebenden Zellen Stoffe entziehen und für sich verwenden. Die meisten von ihnen sind, um ihren Entwicklungsgang zu vollenden, in der Natur durchaus auf lebende Zellen angewiesen. Stirbt die Wirtspflanze ab, bevor der Parasit zur Sporenbildung gelangt ist, so stirbt auch der Parasit, mit dem Tode der Wirtspflanze erlischt die Parasitie. Die befallenen Zellen werden durch den Parasit nicht getötet, wenigstens nicht unmittelbar, höchstens mittelbar, durch Erschöpfung der Wirtspflanze, Unterbindung des Saftstromes usw. Die befallenen Zellen werden durch den Pilz gleichsam als melkende Kuh geschont, vielfach sogar im Wachstum gefördert, wie an Brandbeulen, Hexenbesen durch *Exoascus*, *Exobasidium* und Uredineen zu sehen ist. Sie können jahrelang und selbst, beim Hexenbesen, jahrzehntelang zusammenleben. Das Mycel solcher echten Parasiten lebt fast immer interzellulär, ins Innere der Wirtszellen dringt es in der Regel nur mit Haustorien ein.

Ganz anders sind die Lebensbedingungen und die Lebensweise einer andern, vielleicht ebenso umfangreichen und mannigfaltigen Gruppe von pathogenen Pflanzen. Die meisten Blattfleckenpilze, die Zerstörer des Holzes und der Rinde der Holzpflanzen, also die Hauptmenge der Ascomyceten, Imperfekten und Hymenomyceten und manche Bakterien leben ziemlich analog den oben angeführten tierischen Pflanzenschädlingen, die die Nährpflanze oder Teile derselben auffressen, aber nicht imstande sind, dem lebenden Gewebe Säfte zu entziehen. Zwischen den Gloeosporien, die in Bohnenschoten oder in Laubblätter Löcher fressen, der Nectria, die Teile der Rinde und des Holzes abtötet und dann teilweise aufzehrt, dem Holzpilz, der die Stämme aushöhlt, besteht hinsichtlich ihrer Ernährungsweise und ihres Verhaltens zur Nährpflanze eine gewisse Übereinstimmung mit der Raupe oder Schnecke oder dem die Baumrinde benagenden Hasen. Es handelt sich hier nicht um Schmarotzertum, sondern um einfache Beschädigung. Wir schlagen für das zu solchen Beschädigungen führende Verhalten des pflanzlichen Schädling den Ausdruck Perthophytie vor (von $\pi\epsilon\rho\theta\omega$, ich verderbe).

Der übergeordnete Begriff von Parasitie und Perthophytie, die krankheitsregende Lebensweise, ist als Pathophytie zu bezeichnen.

Diese perthophytischen Blattflecken-, Holz- und Rindenpilze sind von einer eigentlichen Parasitie weit entfernt, sie leben niemals von lebenden Zellen der Nährpflanze, vielmehr töten sie diese durch ihre Ausscheidungen ab, in der Regel schon bevor sie sie auch nur erreicht haben. Wenigstens ist das, soweit meine und andere Untersuchungen reichen, stets der Fall bei holzzersetzenden Hymenomyceten und Ascomyceten. Ihre für die Holz- und Rindenzellen giftigen Ausscheidungen werden durch Diffusion oder durch den Saftstrom in gesunde Stellen vertragen und töten dort die lebenden Zellen in einem beträchtlichen Umkreis, der in der Längsrichtung mehrere Dezimeter, in der Querrichtung einige Millimeter betragen kann. Das wachsende Mycel findet dann nur totes Material als Nahrung vor. Auch ohnedies würden diese Mycelien nie dazu kommen, lebenden Zellen Stoffe zu entziehen, also parasitisch zu leben, weil sie sich nicht, wie die Parasiten, mit interzellularem Wachstum begnügen, sondern die Zellen kreuz und quer durchbohren und so auch rein mechanisch töten würden. Ihre Ausbildung erreichen sie ausschließlich auf toten Pflanzen oder Pflanzenteilen. Auf toten Stellen lebt das Mycel noch lange, bei Holzpilzen noch jahrzehntelang weiter, bis das Substrat vollständig zerstört und größtenteils in Pilzsubstanz umgewandelt ist. Blattflecken bildende Ascomyceten und Peronosporaceen bringen ihre Hauptfruchtform immer nur auf getöteten Blattstellen und meist erst auf den abgefallenen, halb verwitterten Blättern hervor. Die Perthophyten leben also niemals wie die Parasiten von lebendem, sondern stets von totem Gewebe.

Das Nährsubstrat dieser Perthophyten braucht aber nicht aus dem von ihnen selbst getöteten Material zu bestehen. Sie können sich auch von anderem toten Material ernähren, z. B. von Holz, das vorher durch Frost, Hitze, Dürre usw. getötet wurde, oder in der Reinkultur von der Nährgelatine, und sie können auf solchem totem Material vielfach auch ihren ganzen Entwicklungsgang durchmachen. In diesem Falle leben sie rein saprophytisch.

Zwischen Perthophytie und Saprophytie besteht also eine nahe Beziehung, gemeinsam ist beiden die Ernährung von totem Substrat. Sie wird deshalb zweckmäßig als Nekrophytie zusammengefaßt.

Dieser grundsätzliche Unterschied zwischen Ernährung von lebendem und totem Substrat bei pathogenen Pflanzen ist schon wiederholt im Schrifttum hervorgehoben worden (vgl. die Zitate am Eingang). Man machte aber keinen Unterschied in der Benennung. Man bezeichnet beides als Parasitie, wenn es nur zu Krankheiten oder Beschädigungen führt, wobei Parasit nichts weiter als Krankheitserreger oder Schädling, nach unserer Bezeichnung „Pathophyt“, bedeutet. Man hat dabei nicht den lebenden oder toten Zustand des befallenen Pflanzenteils

im Auge, sondern den der Gesamtpflanze. Die Unterscheidung in obligate und fakultative Parasiten oder Saprophyten, die seit De Bary (l. c. S. 382) zur Kennzeichnung des Unterschiedes gebräuchlich ist, trifft nicht den Kernpunkt, denn dabei kommen die parasitischen Exoasceen und Ustilagineen, die ebenfalls fakultativ saprophytisch leben können, mit den Perthophyten in dieselbe Gruppe. Es besteht heute noch kein zusammenfassender Ausdruck, um z. B. einen Rostpilz gegenüber einem Hymenomyceten hinsichtlich seiner Lebensweise zu kennzeichnen.

Näher kommt unserm Ziel eine Unterscheidung von Wakker¹⁾, die aber, da sie nur ganz beiläufig bemerkt und ohne weitere Folgerungen gelassen wurde, allgemein übersehen oder vergessen zu sein scheint. Wakker schreibt bei der Besprechung der Pilzwirkung auf das Gewebe der Nährpflanze: In vielen Fällen ist auch der Tod der Zellen eine direkte Folge des Pilzangriffs (*Peziza Sclerotiorum* und Verwandte). Solche Pilze wären vielleicht als Kteinophytes (von *κτενω* ich töte) von den eigentlichen Parasiten zu trennen. Diesen Terminus könnte man wohl gelten lassen. Da er aber auf eine ganz kleine, untergeordnete Pilzgruppe beschränkt wurde, so ist damit nicht viel gewonnen und ihre Ausdehnung auf alle Pilze, die lebendes Gewebe töten und zersetzen, ist, ohne Verwirrung befürchten zu müssen, nicht wohl angängig. Auch betont dieser Ausdruck zu einseitig die Fähigkeit des Abtötens und deutet das auf das Abtöten folgende Zersetzen und Aufzehren des Substrates nicht an, so daß z. B. die holzerstörenden Pilze nur halb gekennzeichnet wären. Diese Pilze sind von Wakker unter Kteinophytes offenbar auch nicht inbegriffen.

Dann ist auch zu beachten, daß die höheren Pflanzen nicht ganz aus lebenden Zellen bestehen sondern auch leblose Teile enthalten. Z. B. sind die Tracheen des Holzes ohne lebenden Inhalt, und das Kernholz der Bäume enthält überhaupt keine lebenden Zellen mehr. Auch diese Teile werden häufig von pathogenen Organismen befallen und aufgezehrt. Die holzzersetzenden Baumpilze leben großenteils, manche ganz vorwiegend, im leblosen Kernholz. Wir begreifen auch diese Lebensweise unter Perthophytie, da vorerst kein zwingender Grund vorliegt zu unterscheiden, ob der befallene Pflanzenteil vom Pilz getötet oder schon von selbst tot war.

Auch die Erreger der Welkekrankheiten, die sich vom Saft der leblosen Tracheen ernähren, wären demgemäß am besten als Perthophyten zu bezeichnen.

¹⁾ Wakker, Untersuchungen über den Einfluß parasitärer Pilze auf die Nährpflanze, Jahrb. wiss. Bot. XXIV.

Wir schlagen folgende Einteilung vor:

Lebensweise heterotropher Pflanzen.

1. **Parasitie:** Das Leben von Stoffen, die den lebenden und zunächst am Leben bleibenden Zellen der Wirtspflanze entzogen werden.

Hat die Wirtspflanze dabei nur oder überwiegend Schaden, so liegt eigentliche Parasitie vor, hat die Wirtspflanze vom Parasiten auch Nutzen, so handelt es sich um Symbiose.

2. **Necrophytie:** Die heterotrophe Pflanze lebt von toten Stoffen.

- a) **Perthophytie:** Das tote Nährsubstrat besteht aus Teilen der lebenden Nährpflanze, die durch die heterotrophe Pflanze selbst abgetötet wurden oder an sich schon leblos waren.

- b) **Saprophytie:** Das Substrat war schon aus andern Gründen tot.

Hat man lediglich die Ernährungsweise im Auge, so spricht man besser von Nekrotrophie, Perthotrophie, Saprotrophie und Parasitotrophie. Die Krankheiten selbst wären als Parasitosen, Symbiosen, Nekrosen, und zwar Perthosen zu bezeichnen. Dazu kämen die Saproten als nicht pathologische Vorgänge.

Daß dieser Einteilung nicht die Organismen selbst, sondern ihre Lebensweise zugrunde gelegt ist, daß also zunächst nicht zwischen Parasiten und Nekrophyten usw. unterschieden wird, ist dadurch veranlaßt, daß manche Organismen sowohl die eine wie die andere Lebensweise einhalten können. Doch tut das der Schärfe unserer vorstehenden Definitionen keinen Abbruch. Jede dieser Ernährungsarten ist genau und fast übergangslos von den übrigen abzugrenzen.

Es besteht jedoch das Bedürfnis, auch die heterotrophen Organismen als solche zu klassifizieren. Dazu können auch zum Teil die bisher schon üblichen, von van Tieghem und De Bary stammenden Bezeichnungen verwandt werden, die aber schärfer und eindeutiger gebraucht werden möchten als es gewöhnlich geschieht.

Von den größeren Pflanzengruppen sind die Uredineen und die Erisypheen ausschließlich auf parasitäre Lebensweise angewiesen und daher als reine Parasiten oder Vollparasiten (Holoparasiten) zu bezeichnen.

Ihr Leben ist durchaus, in allen Entwicklungsstadien, an lebende Zellen der Wirtspflanze gebunden. Es scheint, daß nur die lebende Zelle der Pflanzen, an die der Pilz angepaßt ist, die zur Ernährung des Pilzes nötigen Stoffe liefern kann. Wenigstens ist es noch nicht gelungen, sie in künstlicher Kultur zu züchten. Hier finden wir auch die höchsten Grade der spezialisierten Anpassung. Ebenso rein wie bei den Uredineen

ist der Parasitismus bei den Erisypheen. Hier kommt es zwar leichter vor, daß befallene Blattstellen durch reichliches und vielleicht besonders virulentes Mycel getötet werden, aber dann scheidet diese Stelle auch für die Ernährung des Pilzes aus und der Parasit stirbt an dieser Stelle ab.

Andere Gruppen von Parasiten können dagegen einen Teil ihres Lebenslaufes auch saprophytisch außerhalb der Wirtspflanze verbringen. Sie sind daher als Halbparasiten (Hemiparasiten) zu bezeichnen. Hieher gehören die Exoasceen, Ustilagineen und gewisse Symbionten. Aber auch die meisten von diesen können ihren ganzen Entwicklungsgang mit allen ihnen möglichen Fortpflanzungsorganen in voller Ausbildung nur dann vollenden, wenn eine parasitäre Entwicklungsstufe in ihren Lebensgang eingeschaltet ist.

Die Exoasceen leben, solange sie sich in der Wirtspflanze aufhalten, rein parasitisch und erzeugen nur auf dieser ihre typischen Asci. Auf Nährgelatine und vielleicht auch auf totem Substrat in der Natur, sprossen aber ihre Sporen saprophytisch weiter.

In noch höherem Maße ist diese doppelte Lebensweise möglich bei den Ustilagineen. Das Mycel der Brandpilze wächst rein parasitär mit der Wirtspflanze auf. Wenn aber Brandsporen auf geeignetes totes Substrat gelangen, so findet üppiges saprophytisches Wachstum mit Konidienbildung, ausnahmsweise auch Brandsporenbildung, statt.

Auch die Symbionten, Mycorrhizenpilze, Knöllchenbakterien, Flechtenpilze können nebenbei und selbst notwendig saprophytisch leben. Auch hier dürfte der Fall überwiegen, daß zur vollen Entwicklung und Fruchtbildung ein symbiontisches Stadium eingeschaltet werden muß. So können die Boleten als Mycel zwar, wenn auch schlecht, auf Nährgelatine und wohl auch im Waldhumus leben, aber die Fruchtkörper entstehen nur bei Symbiose mit Baumwurzeln.

Um zu einer eindeutigen Terminologie zu kommen empfiehlt es sich, bei der Definition De Bary's zu bleiben, wonach alle Voll- und Halbparasiten, die, um ihren vollen Entwicklungsgang zu vollenden, wenigstens zeitweise in der Wirtspflanze parasitisch leben müssen, obligate Parasiten zu nennen sind. Der Ausdruck fakultative oder Gelegenheitsparasiten wäre für solche Parasiten vorzubehalten, die auch außerhalb der Wirtspflanze saprophytisch ihren vollen Entwicklungsgang durchlaufen können. Nach dem jetzigen Stand der Pathologie scheint dieser Fall seltener zu sein. Die Knöllchenbakterien, manche Mycorrhizenpilze, Peronosporineen und vielleicht manche Brandpilze sind hieher zu rechnen.

Parasitie und Saprophytie sind also bei der gleichen heterotropen Pflanze nicht selten anzutreffen. Viel seltener sind dagegen Pflanzen, die sowohl parasitisch als perthophytisch leben können, oder bei denen es zweifelhaft bleibt, welcher Modus eingehalten wird.

Die Wurzel der im übrigen parasitischen Mistel löst das Rindengewebe der Wirtspflanze auf und saugt es vermutlich auf, die Brandpilze zerstören das Gewebe des Fruchtknotens und verwandeln es in Sporenmasse, *Rhytisma* bildet nach parasitärer Lebensweise auf dem zerstörten Blattgewebe seine Fruchtkörper aus und auch bei andern Blattpilzen mögen derartige Übergänge vorkommen. Das Mycel der Peronosporineen lebt interzellulär mit Haustorien und ernährt sich durch Stoffentzug aus lebenden Wirtszellen, die bei manchen Arten, wie *Albugo*, lange am Leben bleiben, es ist also als parasitisch zu bezeichnen. Bei manchen Arten aber, besonders *Phytophthora*, führt der Befall zum baldigen Tod der Wirtszellen, sodaß die pathologische Wirkung der Perthophytie entsteht. Aber auch diese Fälle unterscheiden sich doch recht deutlich von eigentlicher Perthophytie, wie sie bei den holzzerstörenden Pilzen usw. vorliegt, und können die Grenze zwischen beiden Modi nicht verwischen. Eine besondere Bezeichnung für solche Vorkommnisse ist vorerst nicht veranlaßt.

Dagegen ist die Vereinigung von perthophytischer und saprophytischer Lebensweise auf die gleiche heterotrophe Pflanzenart und das gleiche Entwicklungsstadium ganz regelmäßig. Alle Perthophyten können, wie oben ausgeführt, auch saprophytisch leben, wenn auch vielleicht nicht alle in der Natur, so doch in Reinkultur. Viele Hymenomyceten können gleichzeitig den an sich schon toten Kern oder eine durch Rindenbrand usw. getötete Stammstelle saprophytisch und den lebenden Splint perthophytisch befallen. Ebenso können die in der Regel saprophytischen Schimmelpilze *Mucor*, *Penicillium*, *Botrytis* usw. gelegentlich auch lebende Pflanzenteile, Samen, Früchte, in feuchter Luft auch Blätter und Sprosse, angehen und töten. *Nectria cinnabarina* lebt ebenso vollkommen auf erfrorenem, abgeschlagenem oder sonstwie getötetem Holz saprophytisch wie auf unversehrten Sprossen perthophytisch, *Agaricus melleus* ebenso vollkommen in Humus und Laubresten wie in lebenden Bäumen, hier als Perthophyt.

Alle Perthophyten lassen sich also in künstlicher Kultur auch saprophytisch ernähren, wenn auch manche von ihnen, wie manche gut angepasste Blattfleckenpilze, dabei nur langsam wachsen, und manche vielleicht auch nicht zur vollen Fruchtbildung zu bringen sind. Sieht man aber von dieser künstlichen Kultur ab und betrachtet nur ihr natürliches Vorkommen, so zeigt sich, daß viele Perthophyten doch in hohem Maße auf lebende Pflanzen angewiesen sind und wahrscheinlich nur auf diesen natürlich vorkommen, weil sie sich auf ursprünglich schon totem Substrat gegen die eigentlichen Saprophyten, Schimmelpilze und Bakterien, auf die Dauer nicht halten können und jedenfalls nicht zur Ausbildung ihrer Fruchtkörper kommen. Die Hysteriaceen und andere Blattfleckenpilze dürften hierher zu rechnen sein. Ihre Frucht-

formen sind in der Natur nur auf Blättern bekannt. Der Grund ist, daß sie beim Eindringen in lebendes Gewebe einen Vorsprung erreichen, da ihnen die Saprophyten hier nicht zuvorkommen und zunächst nicht folgen können. Sie könnten in diesem Sinne als obligate Perthophyten den fakultativen Perthophyten gegenübergestellt werden, die sich ebensowohl perthophytisch wie saprophytisch voll entwickeln können und mit dem gleichen Recht auch fakultative Saprophyten genannt werden könnten. Doch ist die Abgrenzung dieser obligaten Perthophyten nicht scharf durchzuführen. Eine Unterteilung der Perthophyten ist auch weniger notwendig und nur für die extremen Fälle zu empfehlen.

Als Gegenstück zu den Vollparasiten gibt es Voll-(Holo-)Saprophyten, wie manche Fäulnisbakterien und Humuspilze, und Halb-(Hemi-)Saprophyten, dagegen nicht Vollperthophyten, denn die Perthophyten sind alle Halbperthophyten, weil sie nebenbei alle, wenn auch zum Teil nur unvollkommen, auch saprophytisch leben können.

Demnach wären die heterotrophen Pflanzen vom pathologischen Standpunkt aus folgendermaßen einzuteilen:

1. Parasiten: Können sich von lebendem Substrat ernähren.

a) Obligate: Der volle Entwicklungsgang wird nur bei wenigstens teilweise parasitärer Lebensweise erreicht.

aa) Vollparasiten (Holoparasiten): Ohne saprophytische Zwischenstadien.

bb) Halbparasiten (Hemiparasiten): Saprophytische Stadien kommen vor.

b) Fakultative (Gelegenheits-)Parasiten: Können sich bei saprophytischer Lebensweise voll entwickeln, aber gelegentlich auch parasitär werden.

2. Nekrophyten: Ernähren sich von totem Substrat.

a) Perthophyten: Befallen lebende Pflanzen, leben aber nur von totem Gewebe, das sie entweder selbst getötet haben, oder das schon von Natur leblos war (z. B. Kernholz). Sind alle auch Halbsaprophyten. Vollperthophyten fehlen.

aa) Obligate: Kommen in der Natur nur auf Pflanzenteilen zur vollen Entwicklung, die sie lebend befallen und dabei getötet haben.

bb) Fakultative: Können sich in der Natur auch auf totem Substrat, das sie nicht selbst getötet haben, oder das nicht lebenden Pflanzenteilen angehört, voll entwickeln und gelegentlich auch lebende Pflanzen befallen (Gelegenheitsperthophyten).

b) Saprophyten: Leben von totem Substrat, das sie nicht selbst getötet haben.

aa) Vollsaprophyten: Leben ausschließlich saprophytisch (nicht pathogen).

bb) Halbsaprophyten: Alle Perthophyten und die Halbparasiten. Sie gehören zu den Pathophyten.

Unsere Einteilung der Parasiten entspricht der von De Bary. nur sind dessen Ausdrücke „Streng obligate Parasiten“ und „fakultative Saprophyten“ durch die klareren Bezeichnungen Voll- und Halbparasiten ersetzt, da sie sich, mit Recht, nicht eingebürgert haben.

Auf die weitere Einteilung der Saprophyten in obligate und fakultative kann in der Pathologie verzichtet werden.

Da auch die grünen Schmarotzer, *Viscum*, *Melampyrum* u. a., mit Rücksicht darauf, daß sie ihre organischen Stoffe zum Teil durch eigene Blattassimilation, zum Teil parasitisch aus fremden Pflanzen beziehen, als Halbparasiten bezeichnet werden, ist es wünschenswert, sich auf eine Unterscheidung von den vorhin bezeichneten Halbparasiten anderer Art zu einigen. Jene grünen Pflanzen stehen in der Mitte zwischen autotrophen und heterotrophen Pflanzen und könnten als mesotroph, und hinsichtlich ihres Parasitismus als Mesoparasiten bezeichnet werden. (Der Ausdruck Mesophyten ist schon vergeben für die zwischen Xerophyten und Hygrophyten stehenden Pflanzen).

Auf den grundsätzlichen, wichtigen Unterschied zwischen Ernährung aus lebenden und aus toten Zellen habe ich schon in meiner Dissertation¹⁾ aufmerksam gemacht, damals aber von einer besonderen Nomenklatur abgesehen. Inzwischen habe ich mich aber vielfach überzeugt, daß das Zusammenwerfen beider Begriffe die Verständigung erschwert und zu vielen Mißverständnissen Anlaß gibt. Eine Folge ist z. B. die falsche Meinung, zur Feststellung der pathogenen Wirkung sei erforderlich, daß der Krankheitserreger an lebenden Pflanzenteilen angetroffen werde. Perthophyten werden niemals an lebenden Pflanzenteilen angetroffen, höchstens als Keimschläuche, denn sofort mit dem Eindringen derselben sterben die befallenen Gewebsteile ab. Dieses Mißverständnis hat seinerzeit dazu beigetragen, daß die „Pilztheorie“ als Erklärung der Pflanzenkrankheiten besonders in der Forstwissenschaft nur schwer Eingang gefunden hat.

Die scharfe Abtrennung der Perthophyten von den Parasiten ist noch aus andern Gründen wichtig. Die grundverschiedene Lebensweise beider Schädlingsgruppen bringt es mit sich, daß sie ganz verschiedene Dispositionsumstände, besonders in der Empfänglichkeit der Nährpflanze, erfordern, um zur Entfaltung und zur krankheitserregenden Wirkung zu kommen.

¹⁾ Münch, E., Unters. u. Immunität und Krankheitsempfänglichkeit der Holzpflanzen. Naturwiss. Ztschr. f. Forst- u. Landwirtsch. 1909.

Da die Parasiten auf den lebenden Zustand der Wirtspflanzen angewiesen sind, ist es für sie kein Vorteil, wenn die Wirtspflanze in ihren Lebensäußerungen durch fremde Umstände, Nährstoffmangel, Dürre, Frost usw., geschädigt ist, unter Umständen kann der Parasit dadurch sogar selbst Schaden leiden. Rost, Brand, Mehltau, Hexenbesen, entwickeln sich auch auf den üppigsten, in jeder Hinsicht bestgeeigneten Pflanzen und Pflanzenteilen, ja auf solchen anscheinend sogar besonders üppig. Den reichlichsten Mehltau findet man an den wüchsigsten Eichenstockausschlägen, die schönsten Hexenbesen auf den saftigsten Kirschenbäumen und wüchsigsten Tannen. Auch Wunden, als Eingangspforten, sind für sie nicht erforderlich. Die Empfänglichkeit der Wirtspflanze wird nicht durch irgendwelche Schwächung oder Schädigung bedingt, sie wechselt nach Entwicklungszuständen, besonders des Hautgewebes, das bei voller Ausreifung und Kutinisierung in vielen Fällen Schutz bietet. Besonders wichtig sind bei Parasiten die äußeren Bedingungen der Sporenverbreitung und Sporenkeimung, wie Luftfeuchtigkeit und Temperatur. Von individueller Empfänglichkeit abgesehen entscheiden diese Umstände bei parasitären Krankheiten oft allein über die Reichlichkeit des Befalles und die Entstehung von Epidemien.

Dagegen sind sehr viele Perthophyten in hohem Maße von dem Gesundheitszustand der Nährpflanze abhängig, indem sie, im geraden Gegensatz zu den Parasiten, durch Kränklichkeit der Nährpflanze gefördert werden. Viele Perthophyten können gesunde, intakte Nährpflanzen überhaupt nicht angehen oder werden von ihr, nachdem sie eingedrungen sind, nachträglich, bei gebesserter Gesundheit, unterdrückt. Gesunde Bäume ohne Wundstellen oder solche, die reichlich mit Nährstoffen und Wasser versorgt sind, verhalten sich immun gegen die meisten Holz- und Rindenperthophyten, auch künstliche Infektionen bleiben an solchen Bäumen erfolglos. Durch Schwächung durch Dürre, Nässe, Frost, Rauchschaden, Bodenmängel usw. werden sie dagegen anfällig und erkranken an solchen perthophytischen Pilzen. Es treten dann viele Pilze als Perthophyten auf, die sonst nur saprophytisch leben. Parasiten aber werden durch solche Schäden nicht gefördert. Nur Perthophyten können Schwächeparasiten sein.

Doch gilt das nicht für alle Perthophyten-Arten, namentlich nicht für Peronosporeen und viele Blattfleckenpilze, bei denen ähnliche äußere Dispositionsumstände sowie Art und Sorte der Nährpflanze, wie bei den blattbewohnenden Parasiten, maßgebend sind. Im ganzen aber ist ein grundsätzlicher Unterschied in der Disposition der Parasiten- und Perthophytenkrankheiten unverkennbar, und man gibt für Lehre und Forschung ein wichtiges Unterscheidungsmittel aus der Hand, wenn man beiderlei Krankheiten und Krankheitserreger nicht auseinanderhält.

Berichte.

II. Krankheiten und Beschädigungen.

A) Physiologische Störungen.

2. Nicht parasitäre Störungen und Krankheiten.

Ramsey, G. B. and Butler, L. F. Injury to onions and fruits caused by exposure to ammonia. (Beschädigung von Zwiebeln und Früchten durch Ammoniak.) Journal of Agric. Res., Bd. 37, S. 339—348, 1928.

Bräunliche und grünlich-schwarze Verfärbungen treten häufig an Zwiebeln, aber auch an Früchten (Äpfeln, Birnen, Bananen und Pfirsichen) während der Lagerung in künstlich gekühlten Räumen auf. Verfasser konnten durch ihre Versuche zeigen, daß diese durch Ammoniak hervorgerufen werden. Die Beschädigungen bestehen in einer Verfärbung der äußeren trockenen Schalen der Zwiebel und einem Schwarzwerden der Lentizellen der Äpfel und Birnen, oder die Zwiebeln, Birnen, Bananen und Pfirsiche werden weich und mißfarbig. Die Stärke der Schädigung hängt ab von der Menge des Ammoniaks, von der Dauer der Einwirkung und der Luftfeuchtigkeit, kaum aber von der Temperatur. W. Müller.

Sellschop, J. P. F. and Salmon, L. F. The influence of chilling, above the freezing point, on certain crop plants. (Der Einfluß von Kälte oberhalb des Gefrierpunktes auf verschiedene Kulturpflanzen.) Journal of Agric. Res., Bd. 37, S. 315—338, 1928.

Die Einrichtung des Gewächshauses und die Versuchsanstellung werden ausführlich beschrieben; desgleichen die an den untersuchten Arten auftretenden Beschädigungen. Die Versuche erstreckten sich: 1. Auf die Dauer der Kälteeinwirkung: bei 0,5—5° C wirkten 24 und 36 Stunden tödlich auf Reis, Sammetbohne (*Stizolobium deeringianum*) und Baumwolle; die Kuhbohne (*Vigna catjang sinensis*) wurde entblättert; bei 48stündiger Einwirkung zeigten zunächst keine Schäden, gingen aber später ein: Erdnuß (*Arachis hypogaea*), Sudangras (*Andropogon sudanense*) und Teffgras (*Eragrostis abyssinica*), während Mais, Sorghum (*Holcus sorghum*), Wassermelone (*Citrillus sp.*) und Kürbis nur wenig beschädigt wurden; Sojabohne, Kartoffeln, Buchweizen, Teparybohne (*Phaseolus acutifolius*), Tomate, Sonnenblume und Flachs erwiesen sich als außerordentlich fest, sie hielten eine 84- und 96stündige Einwirkung ohne Schaden aus. Bei 5—10° C wurde die Kuhbohne bei 24stündiger, die Sammetbohne und Baumwolle bei 60stündiger Einwirkung beschädigt. 2. Auf Sortenunterschiede: geprüft wurden je 3 Sorten von Baumwolle und Erdnuß; es ergaben sich bemerkenswerte Sortenunterschiede. 3. Auf den Einfluß der Bodenfeuchtigkeit: die Schädigungen waren viel stärker in feuchtem Boden als in trockenem bei Kuhbohne, Erdnuß, Mais und Sammetbohne; bei der Sojabohne

verhielt es sich umgekehrt. 4. Auf den Einfluß des Alters der Pflanzen: junge Pflanzen von Kuhbohne, Baumwolle und Sammetbohne litten stärker als alte. 5. Auf den Einfluß von Salzlösungen: im allgemeinen nahm die Stärke der Schädigungen zu in folgender Reihenfolge: KNO_3 , KCl , Kontrolle mit gleicher Menge Wassers, CaCl_2 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, NaCl , Na NO_3 ; schützend wirkten also die Kalisalze. W. Müller.

B) Parasitäre Krankheiten verursacht durch Pflanzen.

1. Durch niedere Pflanzen.

d. Ascomyceten.

Fellows, H. The influence of oxygen and carbon dioxide on the growth of *Ophiobolus graminis* in pure culture. (Der Einfluß des Sauerstoffes und der Kohlensäure auf das Wachstum von *Ophiobolus graminis* in Reinkultur.) Journal of Agric. Res., Bd. 37, S. 349—355, 1928.

Der Pilz wurde auf einem festen (Kartoffel-Dextrose-Agar) und auf einem flüssigen Substrat (Kart.-Dextrose-Abkochung) gezogen. Die Sauerstoffkonzentration wurde von 0,2—21,3% variiert; auf dem flüssigen Medium nahm das Wachstum mit sinkender Konzentration allmählich ab; auf dem festen waren die Unterschiede nur gering bei mehr als 6% Sauerstoff, bei geringerem Gehalt ließ das Wachstum nach. Die Kohlensäurekonzentration wurde von 0,25—18% variiert, wobei das Wachstum des Pilzes auf dem festen und flüssigen Substrat stets gut war. Nach diesen Befunden können die im Ackerboden auftretenden Schwankungen im Gehalt an diesen beiden Gasen das Wachstum des Pilzes kaum wesentlich beeinflussen. W. Müller.

V. Gesetze und Verordnungen und besondere Einrichtungen (Organisation, Institute).

Reh. Aus dem Budget des Ackerbau-Ministeriums der Vereinigten Staaten von Nordamerika für 1920/30. Anz. f. Schädlingkunde, Heft 2, Jg. V, 1929, S. 27.

Das Gesamtbudget beträgt 143148047 Doll. Bücherei 102000, Viehzecken 736000, Botanik 4797843, Forstwirtschaft 12814280. Forschungen über Insekti- und Fungizide 83765, Entomologie 1872670, davon Insekten der Laub abwerfenden Obstbäume 352790, der tropischen und subtropischen Fruchtbäume 130500, der Gemüse 278560, Forstinsekten 194000, Getreide und Futtermittel 470620, verschiedene Insekten 83000, Vorratsinsekten 71900; Systematik und Bau der Insekten 145000. Bienenzucht 54400, Untersuchung über höhere Tiere 1424166, davon über Nahrung der Säugetiere und Vögel 628273. Untersuchung und Bekämpfung eingeführter Insekten und Pilze 2618500. Ausführung der Insektenbekämpfungsgesetze 224000. Weber.

ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz

mit besonderer Berücksichtigung der Krankheiten
von landwirtschaftlichen, forstlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen.

39. Jahrgang.

August/September 1929

Heft 8/9.

Originalabhandlungen.

**Beiträge zur Kenntnis der Mosaikkrankheit der Familie
der Papilionaceen.**

Mit 12 Abbildungen.

Von Ludwig Merkel.

Einleitung.

Die Erforschung der pflanzlichen Viruskrankheiten, insbesondere der Mosaikkrankheit, hat bekanntlich gegen Ende des vorigen Jahrhunderts in Holland und Rußland eingesetzt. Neuerdings bringt man auch in Deutschland den Viruskrankheiten größere Beachtung entgegen, nachdem die Vereinigten Staaten von Nordamerika schon seit längerer Zeit vorbildlich auf diesem Gebiet vorangegangen sind. Unter der großen Zahl von vorwiegend in Amerika ausgeführten Arbeiten über pflanzliche Viruskrankheiten finden sich verhältnismäßig wenige über die Mosaikkrankheiten der Papilionaceen.

Die älteste ist die Arbeit von Taubenhaus (1914) über die Mosaikkrankheit von *Lathyrus odoratus* (sweet pea). Taubenhaus beschreibt das Krankheitsbild, weist auf die damals schon allgemein bekannte Mosaikkrankheit des Tabaks hin und stellt auch schon Übertragungsversuche innerhalb der Art *Lathyrus* an. Eine kurze Abhandlung von Mc Clintock über das Mosaik der Lima-Bohne (*Phas. lunatus*) erschien 1917. Nun folgten rasch hintereinander Publikationen von Reddick und von Stewart und Reddick (1917—1922) über die Mosaikkrankheit bei *Phaseolus*-Arten, die sich in der Hauptsache auf Angaben über die Samenübertragbarkeit, die Sortenempfindlichkeit sowie die Wärmeresistenz des Virus beschränken. Die Mosaikkrankheiten verschiedener Kleearten beschrieben Mc Larty (1920) und Elliott (1921), die von der Soja-Bohne (*Soja maximus*) Gardner und Kendrick (1921).

Alle diese Arbeiten berichten über Infektionsversuche mittels Insekten oder Preßsaft, sowie über Kreuzinfektionen von einer Art

auf die andere. In der Angaben über die Mosaikkkrankheit sehr zahlreicher Pflanzen enthaltenden Arbeit von Dickson (1921—22) finden sich auch Untersuchungen an mosaikkranken Papilionaceen, vor allem Übertragungsversuche und histologische Daten. Matsumoto veröffentlichte 1922 Versuche an der Azuki-Bohne (*Phas. radiatus*), 1925 erschien eine Arbeit von Doolittle und Jones über die Mosaikkkrankheit der Gartenerbse und der wohlriechenden Wicke (*Pisum sativum* und *Lathyrus odoratus*). Die erste ausführliche monographische Bearbeitung eines Vertreters der Papilionaceen ist die aus dem Bonner Institut für Pflanzenkrankheiten hervorgegangene Arbeit von Böning (1927) über das Mosaik der Ackerbohne (*Vicia faba* L.). Zur selben Zeit erschien eine Publikation von Schaffnit über „Panaschierung und Mosaikkkrankheit“, in der auch einiges Grundsätzliche über Papilionaceen gesagt ist. Schließlich soll noch eine erst in jüngster Zeit (1928) bekannt gewordene Abhandlung von Fajardo über das Bohnenmosaik (*Phaseolus*) genannt werden. Von diesen hier zitierten Arbeiten wird weiter unten noch ausführlich die Rede sein.

Die eigenen Untersuchungen beziehen sich auf Mosaikkkrankheiten folgender Vertreter der Papilionaceen: *Phaseolus vulgaris*, *Pisum sativum*, *Lathyrus odoratus*, *Vicia faba*, *Trifolium*-, *Medicago*- und *Melilotus*-Arten, *Anthyllis vulneraria* und schließlich auf *Lupinus luteus* als in der Literatur über Mosaikerkrankungen bisher unbekannte Versuchspflanze.

Die vorliegende Arbeit liefert einen Beitrag zu den Untersuchungen über pflanzliche Virus-Krankheiten, die unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. Schaffnit im Institut für Pflanzenkrankheiten an der Landwirtschaftlichen Hochschule Bonn-Poppelsdorf seit einigen Jahren im Gange und zum Teil schon publiziert sind. Sie behandelt die Mosaikkkrankheit der wichtigsten Vertreter der Papilionaceen.

Das Krankheitsbild.

Wenn im folgenden bei den einzelnen Pflanzen mehrere Krankheits-typen unterschieden werden, so soll damit nicht gesagt sein, daß diese sich gegeneinander scharf abgrenzen lassen oder daß es sich gar um ursächlich verschiedene Krankheitsformen handelt. Die eigenen Beobachtungen wie die Angaben anderer Autoren (Dickson, Schaffnit und Böning) legen vielmehr den Schluß nahe, daß je nach der Konstitution der infizierten Pflanze, je nach den den Wuchs der Pflanze bestimmenden Umweltfaktoren, je nach dem Zeitpunkt der Infektion und der Jahreszeit die Krankheitsbilder ein verschiedenes Gepräge zeigen und ineinander übergehen können. Indeß müssen die verschiedenen Formen naturgemäß einzeln für sich charakterisiert werden.

Bei der erforderlichen ausführlichen Darstellung der verschiedenen Krankheitsbilder und -formen der einzelnen Papilionaceen werden z. T. Wiederholungen nicht ganz zu vermeiden sein. Eine tabellarische Übersicht (s. S. 320), in der die verschiedenen Mosaikformen der Papilionaceen nach einheitlichen Gesichtspunkten zusammengestellt sind, hat den Zweck, dem Leser einen orientierenden Überblick zu geben.

Das Mosaik von *Vicia faba* (Literatur: Reddick und Stewart (26—28), Elliott (13), Dickson (9) und Böning (3)) ist bereits so eingehend behandelt worden, daß hier auf die Originalarbeit Bönings verwiesen werden kann. Es sind hier, je nach der Ausprägung der Mosaikstruktur, im Prinzip zwei Typen zu unterscheiden: Marmormosaik und Nervenmosaik. Im ersteren Falle sind gesunde Gewebepartien vorwiegend längs der Haupt- und wichtigsten Nebenerven vorhanden, sie folgen ihnen jedoch nicht auf ihrem ganzen Verlauf, sondern nur streckenweise. Dazwischen liegen die blaßgrünen kranken Areale. Das Nervenmosaik ist dahin charakterisiert, daß die erkrankten Blattpartien gerade der Nervatur längs laufen, während die Interkostalfelder meist gesund bleiben. Die zweite Mosaikform bildet also geradezu das Negativ zur ersten Form. Eine dritte Form, das Kräuselmosaik, besteht neben verschiedenartiger Zeichnung in unregelmäßiger Wellung und Rollung der Blattfläche.

1. *Phaseolus vulgaris*.

Literatur: Mc Clintock (23), Reddick und Stewart (26 bis 29, 33), Dickson (9), Matsumoto (21).

Die folgenden Krankheitsbilder wurden z. T. an 60 bis 80 *Phaseolus*-Sorten im Freilande beobachtet, zum anderen Teil an Pflanzen, die im Gewächshaus zu Versuchszwecken herangezogen wurden.

a) Abnorme Zeichnung und Färbung.



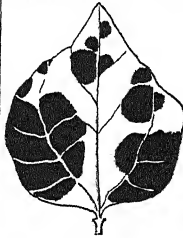
Die bei *Phaseolus vulgaris* vorherrschende Mosaikform ist die Marmorierung. Die gesunden, dunkelgrünen Stellen verlaufen hier in der Hauptsache entlang der Blattnervatur, die kranken heller grünen Stellen liegen in den Interkostalfeldern. Nervenmosaik kommt bei *Phaseolus* nicht vor. Eine weitere Form soll als Sprenkelmosaik bezeichnet werden. Hier erscheint das Blatt unregelmäßig gesprenkelt, die Anordnung der Flecken hängt nicht von dem Verlauf der Blattnerven ab.

Eine dritte Form — das Pockenmosaik — soll davon unterschieden werden, weil sie bei der Buschbohne charakteristisch und sehr auffällig ist. Pockenmosaikkrankte Blätter zeigen auf hellem Blattgrund satt dunkelgrüne Aufwölbungen verschiedenen Umfanges, die

gegen den hellgrünen Grund scharf abgegrenzt sind und sich in Ausdehnung und Lage nicht nach der Blattnervatur richten.

Die 3 genannten Formen sind in Tabelle I im Schema nebeneinander gestellt und sind im einzelnen außerordentlich variabel.

Tabelle I: Schematische Übersicht über die bei *Phaseolus* vorkommenden Zeichnungstypen.

Verteilung und Begrenzung der Blattareale.				
		Sprenkelmosaik	Marmormosaik	Pockenmosaik
1.	krank > als gesunde	+	+	+
2.	krank = gesunde	+	+	+
3.	krank < als gesunde	+	+	+
a	scharf begrenzt	+	+	+
b	unscharf begrenzt	+	+	—

Zunächst zeigen sich Verschiedenheiten in der Abgrenzung der dunkelgrünen und hellgrünen Areale. Nur beim Pockenmosaik ist, wie die Abb. 1 und 2 zeigen, die gegenseitige Abgrenzung stets gleich

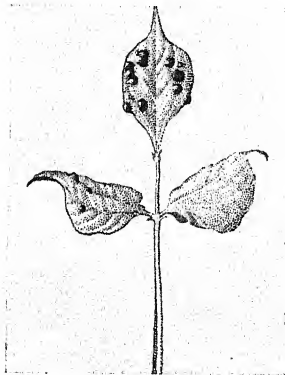


Abb. 1a. *Phaseolus vulgaris* (jung. Bl., verkl.) „Pockenmosaik 1“.

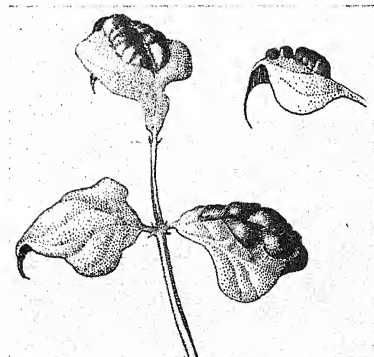


Abb. 1b. *Phas. vulg.* (jung. Bl., verkl.) „Pockenmosaik 2“.

scharf. Beim Sprenkelmosaik wie beim Marmormosaik dagegen können wir solche Fälle, in denen die Abgrenzung völlig scharf ist, von anderen unterscheiden, in denen die hellgrünen Flächen mehr oder weniger unscharf begrenzt in die dunkelgrünen übergehen. Die Grenzfälle, ganz scharfe Kontur und ganz unscharfe Kontur, sollen mit den Buchstaben a bzw. b bezeichnet werden, so daß also z. B. Marmormosaik a ein Krankheitsbild bedeuten soll, bei dem dunkelgrüne, längs der Blattnerven verlaufende Flächen scharf von den hellgrünen Interkostalfeldern abgesetzt sind.

Ferner kann man noch einen Unterschied, je nach dem Größenverhältnis der hellgrünen kranken und der dunkelgrünen gesunden Areale



Abb. 2a. *Phas. vulg.* (älteres Bl., verkl.) „Pockenmosaik 2—3“ (Durchsicht). Nach Schaffnit.

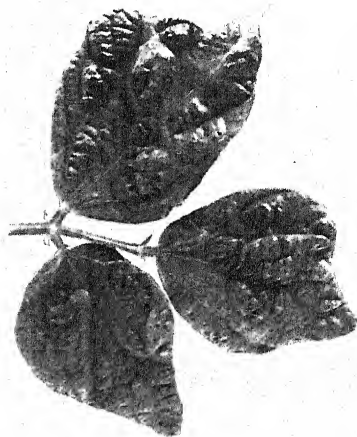


Abb. 2b. *Phas. vulg.* (älter. Bl., verkl.) „Pockenmosaik 3 a“ (Aufsicht). Nach Schaffnit.

machen. Es sollen kranke Blätter, bei denen die kranken Blattareale deutlich die gesunden überwiegen, mit der Zahl 1 bezeichnet werden, solche, bei denen kranke und gesunde annähernd gleich sind, mit der Zahl 2, und solche, bei denen deutlich die kranken Stellen kleiner sind als die gesunden, mit der Zahl 3. Es ist also beispielsweise ein sprenkelmosaikkrankes Blatt, wie es Abb. 3 darstellt, mit der Bezeichnung „Sprenkelmosaik 3 a“ zu verstehen, weil die hellgrünen Flecken scharf begrenzt und den dunkelgrünen gegenüber verhältnismäßig klein sind. Sämtliche genannten Bezeichnungen, mit denen sich alle im Gefolge einer Mosaikinfektion auftretenden abnormen Zeichnungen und Färbungen erfassen lassen, sind in Tabelle I übersichtlich zusammengestellt.

Es ist selbstverständlich, daß die dort verzeichneten Fälle nur Grenzfälle darstellen und daß Übergänge zwischen den einzelnen Formen sehr häufig sind. Aber auch solche Übergänge lassen sich benennen. Wenn bei Marmormosaik die Konturen z. B. nicht völlig scharf, aber auch nicht völlig verwaschen sind, wird man zu der Bezeichnung „Marmormosaik a—b“ kommen.

In der Literatur finden wir verhältnismäßig wenige Angaben über eine abnorme Zeichnung und Färbung der von der Mosaikkrankheit

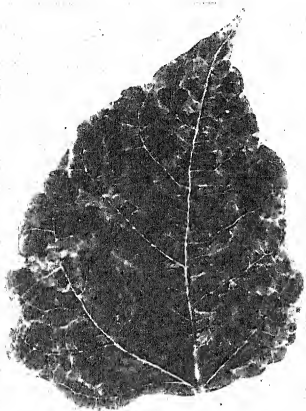


Abb. 3. *Phas. vulg.* (Blatt, verkl.)
„Sprenkelmosaik 3a“.

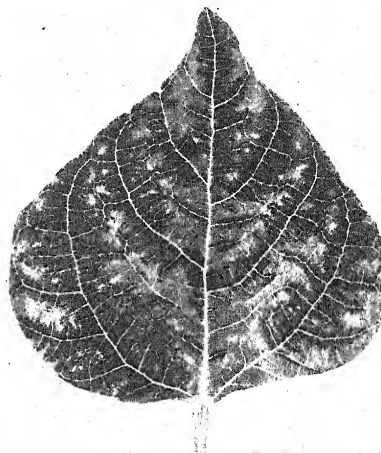


Abb. 4. *Phas. vulg.* (Blatt, verkl.)
„Marmormosaik 2a“. Nach Schaffnit.

befallenen *Phaseolus*-Blätter. Das von Stewart und Reddick (26) wiedergegebene Krankheitsbild, nämlich unregelmäßig ausgezackte Stellen, welche tief grün aus dem umgebenden gelblich-grünen Gewebe hervortreten, dürfte im wesentlichen etwa das Bild des „Sprenkelmosaiks 2“ treffen. Matsumoto (21) spricht in seiner Arbeit über das Mosaik der Azuki-Bohnen (*Phas. radiatus aurea*) von einer hellen Fleckung an jungen Blättchen. Er berichtet weiter, daß die dunkelgrünen Teile leicht erhaben sind über die hellgrünen Teile, und nennt dies eine Art „puffy-Erscheinung“ (Blasen-Erscheinung). Meistens sollen die dunkelgrünen Stellen vorherrschend sein. Der Autor vergleicht solche zuweilen auftretenden Bilder mit Landkarten. Auch dieses Bild entspricht wohl dem „Sprenkelmosaik 3“.

Dickson (9) beschreibt in seiner zusammenfassenden Bearbeitung der Krankheitsbilder auch die an Papilionaceen beobachteten Erscheinungen. Er bezeichnet das „mottling“ (Buntscheckigkeit), bei dem sich licht- und dunkelgrüne Flecken, deren Größe und Unterbringung auf der Blattoberfläche beträchtlich variiert, zeigen, als ein typisches

Mosaikkrankheitsanzeichen, besonders für verschiedene Leguminosen (*Phas.*). Einmal können diese Flecken schmal, eckig und klein, ein anderes Mal breit, weniger eckig und zahlreich sein. Auch diese Zeichnung entspricht offenbar dem Sprenkelmosaik.

b) Abnorme Formen.

aa) Blatt.

Das Marmormosaik ist weder mit einer Veränderung in der Form des Blattumrisses noch mit einer Kräuselung der Blattfläche verbunden (Abb. 4). Auch bei dem Auftreten von Sprenkelmosaik pflegt sich der Blattumriß nicht erheblich zu ändern, jedoch ist hiermit ähnlich, wie beim Marmormosaik der Ackerbohne, die häufigere Erscheinung mehr oder weniger deutlicher Kräuselung der Blattfläche verknüpft.

Die auffallendsten Formveränderungen finden sich beim Pockenmosaik. Die stärker wachsenden, scharf begrenzten gesunden Stellen wölben sich hier aus der Blattfläche heraus und verändern, wenn sie in der Nähe des Blattrandes liegen, auch die Form des Umrisses erheblich. So können auffallend unsymmetrisch gebaute Blätter entstehen (Abb. 5b), oder es kann zur Bildung von Lanzettblättern kommen. Auch hier gibt es natürlich zahlreiche Übergänge von solchen Blättern, die zwar Pockenmosaik zeigen, aber doch den Habitus des Bohnenblattes beibehalten haben, zu vollständig verkräuselten und verkrüppelten oder zu den spindehartig zusammengerollten Blättern (Abb. 5a).

bb) Blüten und Früchte.

Eine Verzerrung ohne Fleckfärbung bei den Blüten von *Phaseolus* hat Dickson (9) festgestellt. Auch erwähnt er einen frühzeitigen, übermäßigen Blütenabfall, der naturgemäß einen ziemlich bedeutenden Ertragsausfall zur Folge hat. Ferner beobachtete er eine Fleckfärbung an den Hülsen von *Vicia faba* und führt auch eine gelegentlich auftretende Verzerrung und Verzweigung der Früchte von einigen *Phaseolus*-Arten und solchen von Soja-Bohnen auf ein Mosaikvirus zurück.

Solche Erscheinungen spielen indessen, wie eigene Beobachtungen zeigten, eine untergeordnete Rolle.

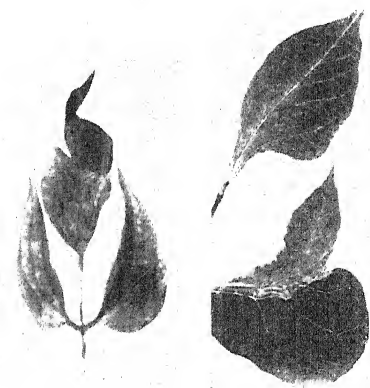


Abb. 5a.
Phas. vulg.
„Spindelwuchs“
(verkl.)

Abb. 5b.
Phas. vulg.
Mißbildung eines
Blattes (verkl.)

cc) S t e n g e l.

Mosaikkranke Bohnenpflanzen bleiben naturgemäß im Wachstum zurück und machen gesunden Pflanzen gegenüber einen verkümmerten Eindruck. Dickson (9) betont, daß von Natur aus gewisse Außenbedingungen die Farbe in den Stengeln verursachen bezw. verändern, daß jedoch bei mosaikkranken Pflanzen ganz allgemein das hellere Grün vorherrschend ist. Es sollen auch Verkürzung und Verkrüppelung der Stengel nach Angaben Dicksons (9) für die Mosaikkrankheit von Bohnen und anderen später zu besprechenden Leguminosen bezeichnend sein. Dasselbe berichten Gardner und Kendrick (16) auf Grund ihrer Beobachtungen an der Soja-Bohne. Irgendwelche krebsartigen Veränderungen der Stengel sind im Zusammenhang mit der Mosaikerkrankung der Leguminosen, soweit bekannt ist, nirgends beobachtet worden.

dd) W u r z e l n.

Auch an den Wurzeln mosaikkranker Pflanzen, speziell von Leguminosen, konnten bis jetzt noch keine spezifischen Mosaiksymptome festgestellt werden. Nur Entwicklungshemmungen am Wurzelsystem sind nach Dickson und zwar in Verbindung mit dem Rückgang der oberirdischen Pflanzenteile zu verzeichnen.

c) Auftreten abnormer Erscheinungen im Verlaufe der Krankheit:

In den meisten Fällen erscheint als erstes Krankheitssymptom ein schwach angedeutetes Sprenkelmosaik, das etwa nach dem aufgestellten Schema mit 2 b bezeichnet werden könnte. Dies Bild pflegt bereits auf dem ersten Blätterpaar (Sameninfektion) sich durch eben sichtbare (je nach Beleuchtung) dunklere Partien darzustellen, die unregelmäßig in Form und Lage auf der Blattoberfläche zerstreut sind. An den Kotyledonen konnte kein Unterschied zwischen gesundem und bereits krankem Saatgut festgestellt werden. Die dem ersten Blätterpaar folgenden Blätter lassen den Befallsgrad der betreffenden Pflanze erkennen. Entweder zeigen diese und alle später zur Entwicklung kommenden Blättchen keinerlei Krankheitsanzeichen mehr und die Pflanze erscheint gesund. In anderen Fällen entfalten sich die jüngsten Blättchen normal und lassen erst nach einiger Zeit ein schwach angedeutetes Sprenkel- und Marmormosaik in Erscheinung treten. Das Sprenkelmosaik kann insofern eine äußerliche Veränderung des Blattes bewirken, als es infolge schnellen Wachstums und daher ungleichmäßiger Entwicklung der hellen und dunklen Blattpartien zu leichtem Kräuseln führt und damit ein frühes Absterben des Blattes bewirkt.

Läßt sich jedoch an den dem ersten Blätterpaar folgenden Blättchen bereits bei der Entfaltung eine leichte Drehung oder gar die Neigung

zu spindelartigem Wuchs erkennen, so kann man meistens bei weiterer Entwicklung dieser Blättchen einige dunkelgrüne Pünktchen und Flächen wahllos auf mattgrünem Blattgrund zerstreut liegend feststellen. Diese führen dann gewöhnlich bei normalem und besonders bei schnellem Wachstum zum Auftreten einer Wuchsform, die oben Pockenmosaik genannt wurde. Bei weiterer Entwicklung der gesunden Blattareale kann auch diese Mosaikform in die des Kräuselmosaiks übergehen. Denn infolge ungleichmäßiger Entfaltung des Blattes, die dadurch hervorgerufen wird, daß die Lebenstätigkeit der kranken Blattpartien gehemmt ist, die gesunden dagegen normal weiter assimilieren, kommt es zu einer Wellung und schließlich zu einer Kräuslung des Blattes. Dickson (9) spricht hier von wirsingkohlartigen Veränderungen der Blätter. „Die Inseln von dunkelgrüner Farbe auf hellgrünem Blattgrund sind hypertrophiert und geben dem Blatt eine verdrehte, blasige Gestalt (s. Abb. 5 a). Bei diesen blasigen Auftreibungen, deren Hauptkrankheitsanzeichen entweder am Rande liegen oder aber von der Mitte zum Rande verlaufen, kann weiterhin die Richtung der Blattnerven derart abgeändert werden, daß sie gegen die Spitze des Blattes hin zusammenlaufen und damit die Gestalt des Blattes vollständig verändern. Die teilweise auftretende Verzerrung der Leitungsbahnen hemmt die Pflanze in ihrer natürlichen Lebenstätigkeit und ruft zwerghaften Gesamthabitus hervor“ (Dickson (9)). Alle derartig ausgeprägte Befallsbilder zeigenden Blätter sterben auch früher ab als gesunde, und zwar sind es die kranken Blattareale, die stets eher Nekroseerscheinungen aufweisen als die gesunden. Teilweise ließ sich auch bei diesen Blättern eine Art von Gesundung beobachten, die darin zum Ausdruck kam, daß die dunkelgrünen Stellen ihre Lebensfunktionen weiter ausführten und sich, sofern das Gewebe noch wachstumsfähig war, weit aus der Blattoberfläche vorwölbten, während die kranken Stellen zum Teil zusammengesunken und schon gänzlich abgestorben waren. Hierdurch trat neben einer Verzerrung auch ein Zerreißen des Blattes ein. Je älter ein solches Blatt wurde, desto härter und spröder und zerbrechlicher erwies sich das Gewebe. Die Abbildung 2 a gibt in der Durchsicht ein besonders gutes Beispiel hierfür. Man vergleiche in dieser Abbildung die stark zusammengeschrumpften, langgezogenen, schmalen Blattareale des hypoplasierten Gewebes, welche zwischen den Blattäderchen liegen, mit dem angrenzenden gesunden, hypertrophierten Blattgewebe!

d) Abhängigkeit von dem Zeitpunkt der Infektion.

Der Verlauf des Krankheitsbildes hängt natürlich in erster Linie von dem Zeitpunkt der Infektion ab. Enthält eine Pflanze, wie oben angenommen, bereits im Samen den Infektionsstoff, treten also die ersten Krankheitsanzeichen bereits am ersten Blätterpaar auf, so ist naturgemäß

eine viel breitere Basis für die Auswirkung der Krankheit geschaffen, als wenn eine Infektion im letzten Lebensstadium der Pflanze erfolgt. So konnte beobachtet werden, daß, abgesehen von teilweise bei dem Befallsgrad mitsprechenden Umweltfaktoren, gerade die früh infizierten Pflanzen die krassesten Krankheitsformen zeigten. Fertig gebildete gesunde Blätter, die dagegen vor oder während einer Infektion von der Pflanze entwickelt waren, erkrankten nicht mehr. Die ersten Krankheitssymptome zeigten sich vielmehr an eben sich entfaltenden Blättchen mehr oder weniger stark. Nach den Beobachtungen von Reddick und Stewart (26) treten die ersten Anzeichen an Blättern auf, die sich zur Blütezeit entfalten. Vorher entwickelte Blätter bleiben gesund. Dickson (9) schreibt jene abnormen wirsingkohllartigen Veränderungen der Blätter einer Infektion im frühesten Jugendstadium des Blattes zu. Auch für die oben erwähnten Verzerrungen und Verzweigungen zieht Dickson als Ursache besonders heftige und schwere, auf die betreffende Pflanze in einem hierfür äußerst empfänglichen Stadium einwirkende Infektionen heran.

e) Abhängigkeit von den Umwelteinflüssen.

Wie jede Lebenserscheinung wird auch das Auftreten der Mosaiksymptome von den Umweltfaktoren weitgehend beeinflusst. Daß die jeweiligen Lebensverhältnisse einer von der Mosaikkrankheit infizierten Pflanze für die Aufnahme, die Ausbreitung und das Sichtbarwerden der Krankheit maßgebend ist, erhellt ohne weiteres daraus, daß Pflanzen der gleichen Art und Sorte niemals die gleichen Befallsbilder wie die im Freiland angebauten Pflanzen aufwiesen, sobald sie unter Gazehauben im Gewächshaus herangezogen und infiziert wurden, obgleich der Infektionsstoff aus dem Freiland gewonnen war. Geiler Wuchs läßt niemals die Krankheitssymptome in Erscheinung treten. Erst nachdem die betreffenden Pflanzen ins Freie gebracht waren, konnten dort nach kurzer Zeit Krankheitssymptome festgestellt werden. Ein Beispiel hierfür: Im Verlaufe von Mosaikübertragungsversuchen mittels Blattläusen (unter Gazehauben im Gewächshaus) im Hochsommer 1928 wurden vor Beginn der plötzlich auftretenden Hitzewelle einige Mosaiksymptome an *Phaseolus*-Blättchen bemerkt. Während der Tage, an denen eine Temperatur bis zu 34° C im Schatten verzeichnet werden konnte, verschwanden diese vollständig. Die Pflanzen wurden ins Freie gebracht, und es ließen sich jetzt, nachdem die Außentemperatur auf durchschnittlich 18–20° nach etwa 8 Tagen gesunken war, an den älteren Blättern schwache, an den jüngsten Blättchen deutliche Krankheitssymptome erkennen. Dies war eine nochmalige Bestätigung dessen, was allgemein bei Versuchen, die zu anderer Zeit im Gewächshaus und unter Gazehauben ausgeführt wurden, beobachtet werden konnte.

Besondere Versuche in dieser Richtung wurden mit 3 Hauben, die mit verschieden dichtetem Nesseltuch bespannt waren, angestellt, um die Beziehung zwischen dem Zeitpunkt des Sichtbarwerdens der Krankheitssymptome und den jeweiligen Lichtverhältnissen festzustellen. Hier sei nur erwähnt, daß, je mehr das Licht auf diese Weise abgeblendet wurde, desto mehr die Verfärbungen, ja sogar etwa bestehende Verunstaltungen der Blätter undeutlich wurden, um bei vermehrter Lichtzufuhr nach kurzer Zeit abermals zu erscheinen. Das Verschwinden der äußeren Krankheitssymptome wird im ersten Falle dadurch verursacht worden sein, daß die Pflanzen bei übermäßiger Wärmezufuhr neben genügend vorhandener Feuchtigkeit und bei einem gewissen Lichtmangel geil heranwuchsen, während später anscheinend ein Stillstand im Wachstum eintrat und die Lichtverhältnisse andere waren. Im letzten Falle hingegen wurde die Chlorophyllbildung und das Wachstum der Pflanzen naturgemäß bei dem übermäßigen Lichtmangel gehemmt. Man kann also folgern, daß das Sichtbarwerden der äußeren Krankheitssymptome von normalen bis optimalen Wachstumsbedingungen der betreffenden Pflanze abhängt.

Nichts anderes besagen auch die Angaben und Zahlen Dicksons (9). Im Gewächshaus hatte er Schwierigkeiten, deutliche Symptome zu erzielen, obgleich Samen derselben Art 85 % kranke Pflanzen mit ausgeprägten ernstesten Krankheitssymptomen im Freiland ergaben. Obgleich die Versuchspflanzen im Gewächshaus bei einer Temperatur von 15.5 bis 21° C die Infektion gelingen ließen, waren die Symptome selbst außer bei einigen älteren Blättern fast vollständig maskiert.

Ganz allgemein kann aus unseren Versuchen gefolgert werden, daß ein durch irgendwelchen Mangel bedingter anormaler Lebenszustand der Pflanze die Symptome der Mosaikkrankheit weniger deutlich zutage treten bzw. verschwinden läßt.

f) Abhängigkeit von der Sorte.

Bei verschiedenen Krankheitsbildern und -formen haben wir es anscheinend mit durch Sorte und Art bedingten Eigentümlichkeiten zu tun. Vornehmlich solche Krankheitssymptome sind hier einzureihen, die neben vielen Übergangsbildern einmalig bei einer bestimmten Sorte auftraten. Eine Beschreibung all' dieser Einzelfälle würde zu weit führen, es sollen daher hier nur zwei Beispiele folgen: Die Blätter der Sorte „weiße römische Wachsbushbohne“ (Züchter: Terra A.G.) waren ohne Vorhandensein irgendwelcher besonders auffälliger Fleckung derart entstellt, daß sie wie Kartoffelblätter aussahen. Ebenso war der Habitus dieser Pflanzen dermaßen verändert, daß sie auf den ersten Blick für verkümmerte Kartoffelstauden gehalten werden konnten.

In einem anderen Fall erschien die Nervatur der Blätter der Sorte „Wachs Neger“ (Züchter: Terra A.G.) wie mit einem Pinsel auf gelbgrünem Blattgrund mit dunkelgrüner Farbe aufgetragen oder dieselbe Zeichnung trat in umgekehrter Form auf, nämlich eine quittengelbe Nervatur auf dunkelgrünem Blattgrund („Wachs Butter Königin“ von Terra A.G.). Eine Übertragung dieser Krankheitsbilder auf andere Buschbohnsensorten gelang nicht (s. S. 327).

g) Erscheinungen, die mit Mosaiksymptomen verwechselt werden können.

Bei verschiedenen Bohnensorten, die einen besonders üppigen Wuchs aufweisen, tritt im Verlaufe der Vegetation häufig an den älteren, ausgewachsenen Blättern eine Kräuselung auf, und zwar ohne jede Fleckfärbung und Verzerrung. Die betreffenden Blätter sind meistens sehr groß und dick und haben eine tiefgrüne Farbe. Versuche, diese Kräuselung auf andere Sorten zu übertragen, schlugen fehl, und es muß daher jenes Kräuseln auf eine Sorteneigentümlichkeit oder auf irgend welche Ernährungsbedingungen (Stickstoff) zurückgeführt werden.

Ebenso können leicht Nekroseerscheinungen, wie sie gegen Ende der Vegetation allgemein, jedoch je nach der Sorte verschieden, früh oder spät, auftreten, mit Mosaikkrankheitserscheinungen verwechselt werden. So erscheinen dadurch, daß verschiedene Zellkomplexe innerhalb des Blattes allmählich infolge anderer unbekannter innerer Ursachen ihre Lebenstätigkeit einstellen, auf der Blattoberfläche mehr oder weniger helle Stellen.



Abb. 6. *Phas. vulg.*
(Blatt, verkl.)
„Gelbfleckigkeit“.

Eine Gelbfleckigkeit, die weder mit Mosaikerkrankungen noch mit Nekroseerscheinungen etwas zu tun hat, findet man ebenfalls sehr häufig auf Bohnenblättern. Kurz nach der Blüte treten besonders auf dicken, tiefgrünen Blättern quittengelbe Flecken auf, die unregelmäßig in Form und Größe wahllos auf der Blattoberfläche zerstreut liegen (Abb. 6). Bis zum Absterben des Blattes bleiben diese Flecken bestehen, ohne die Blattform oder -oberfläche irgendwie zu verändern. Versuche, diese Gelbfleckigkeit zu übertragen, hatten keinen Erfolg.

Schließlich sei eine Blattverfärbung auf Bohnenblättern erwähnt, die gegen Ende der Vegetation durch Stiche von Spinnmilben hervorgerufen wird. Diese Verfärbung äußert sich dadurch, daß auf dunkel-

grünen älteren Blättern quer zur Blattachse (längs der seitlichen Blattnervatur) breite, gelblich durchscheinende Streifen auftreten. Eine oberflächliche Betrachtung solcher Blätter ergibt, daß auf der Blattunterseite gerade unter den oberhalb sichtbaren bräunlich-gelben Blattpartien ein grau-brauner Belag den Blättern anhaftet. Dies ist nichts anderes als ein dichtes Geflecht von Trichomen, wie es durch Stiche von Milben auf der Blattunterseite hervorgerufen wird. Durch ein teilweises Absterben von Zellverbänden zeigt sich im weiteren Verlaufe die oben beschriebene gelblich-braune Verfärbung auf der Blattoberfläche.

2. *Pisum sativum*.

Literatur: Dickson (9), Doolittle und Jones (12).




Auch hier erstreckten sich die Beobachtungen sowohl auf Freiland- als auch auf Gewächshauspflanzen.

a) Abnorme Zeichnung und Färbung.

In das Schema, das für die bei *Phaseolus* auftretenden Krankheitsbilder aufgestellt wurde, lassen sich mit einer geringen Abänderung auch die bei *Pisum* beobachteten abnormen Zeichnungen eingliedern (Tabelle II, S. 301).

Sehr häufig findet man hier die Blattfärbung, die man mit Sprenkelmosaik bezeichnen kann. Wieder kann man, wie bei *Phaseolus*, nur hier in verkleinertem Maßstabe, Flecken feststellen, deren Anordnung nicht von dem Verlauf der Blattnerven abhängt und deren Zahl und Abgrenzung beträchtlich variieren kann.

Tabelle II: Schematische Übersicht über die bei *Pisum* vorkommenden Zeichnungstypen.

Verteilung und Begrenzung der Blattareale.				
		Sprenkelmosaik	Marmormosaik	Nervenmosaik
1.	krank > als gesunde	+	+	+
2.	krank = gesunde	+	+	+
3.	krank < als gesunde	+	+	+
a	scharf begrenzt	+	+	+
b	unscharf begrenzt	+	+	+

Auch die zweite Form, das Marmormosaik, finden wir sehr gut ausgeprägt. Die gesunden, dunkelgrünen Stellen verlaufen auch hier hauptsächlich entlang der Blattnervatur, während die heller grünen Stellen sich in den dazwischen liegenden Feldern hinziehen. In diesen hellgrünen, kranken Arealen können wiederum winzige, gesunde „Inseln“ eingelagert sein. In solchen Bildern können wir einen Übergang zum Sprenkelmosaik erblicken.

Das schon früher (s. S. 291) erwähnte Nervenmosaik findet sich auch bei *Pisum*. Die Blattnervatur erscheint hier wesentlich heller als der sie umgebende, dunkler grüne Blattgrund. Bald erscheinen die an die längs der Nervatur verlaufenden kranken Blattpartien angrenzenden gesunden Interkostalfelder scharf begrenzt, bald erweckt es den Eindruck, als ob

die Krankheit allmählich in die gesunden Partien vordringe. Auch hier kann es ähnlich wie beim Nervenmosaik der Ackerbohne vorkommen, daß das kranke Gewebe sich mitunter stellenweise zu größeren, meist randständigen Flecken erweitert (Abb. 7 b).

Übergänge zwischen diesen 3 Typen sind, wie bei *Phaseolus*, sehr häufig. Die beigefügten Abbildungen geben hierfür die näheren Erläuterungen. Ähnlich dem für *Phaseolus* aufgestellten Schema würden wir in Abb. 7 a ein „Sprenkelmosaik 1 a“ vor uns

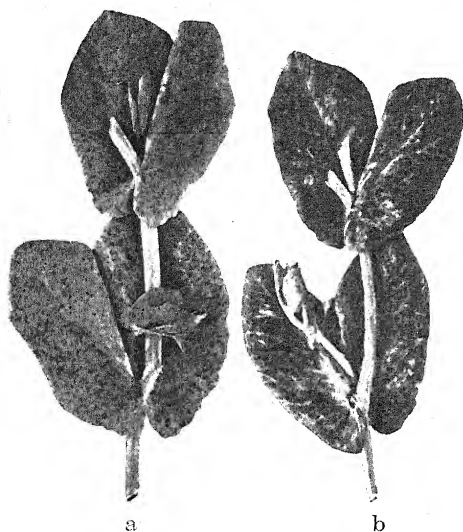


Abb. 7. *Pisum sativum* (verkl.)

a „Sprenkelmosaik 1 a“, b „Nervenmosaik 1 b“.
Nach Schaffnit.

haben, d. h. die kranken hellgrünen Stellen überwiegen bei weitem die dunkelgrünen gesunden, wobei scharfe Konturen zu verzeichnen sind. Je nachdem die gesunden oder die kranken Stellen überwiegen, erhält man das Bild einer hellgrünen Sprenkelung auf dunklem Grund, bzw. einer dunkelgrünen Sprenkelung auf hellem Grund.

Verschiedene Typen gibt Abb. 8 wieder, und zwar in a ein ausgesprochenes Marmormosaik, in b ein Nervenmosaik und in c eine kombinierte Form von Sprenkel- und Marmormosaik.

Die Literatur enthält wiederum nur verhältnismäßig dürftige Angaben über die äußeren Krankheitssymptome bei *Pisum*. Dickson (9) hat bei der allgemeinen Beschreibung der Krankheitsbilder unter dem Absatz „mottling“ auch der Fleckfärbung bei *Pisum* kurz Erwähnung

getan. Nach unserer schematischen Übersicht ließe sich das Bild wahrscheinlich unter den Begriff „Sprenkelmosaik“ einreihen. In der Arbeit von Doolittle und Jones (12) über das Mosaik der Gartenerbse und der wohlriechenden Wicke finden wir eine kurze Beschreibung und eine Abbildung eines bei *Pisum* beobachteten Krankheitsbildes. Danach könnte man auch dies Bild mit Sprenkelmosaik, und zwar mit 1 b bezeichnen. Es heißt dazu: „Mosaic pea leaves are usually a lighter green than those of normal plants and, in most cases, the mottled appearance is due to the presence of numerous small, dark green areas which occur between the larger veins. These dark areas irregular in

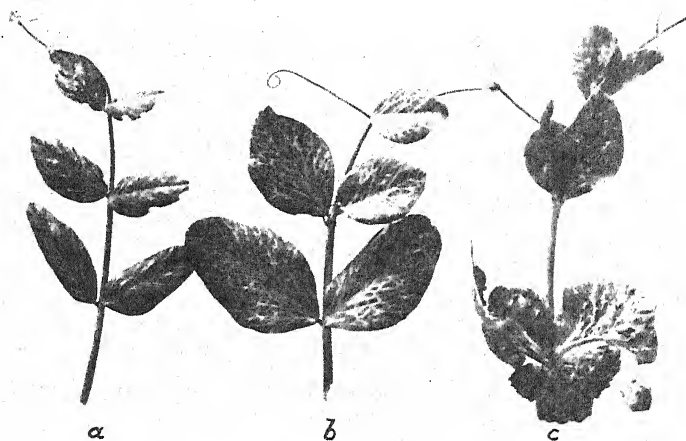


Abb. 8. Verschiedene Typen von *Pisum sativum* (verkl.)
a „Marmormosaik 1 a - 3 a“, b „Nervenmosaik 2 a“, c „Sprenkel- und Marmormosaik a“.

outline and usually seem to follow the small veinlets, but there appear to be none of the large green areas which occur in the case of such diseases as tobacco mosaic“.

b) Abnorme Formen.

aa) Blatt.

Wenn auch teilweise eine leichte Wellung der Blätter bei mosaikkranken Erbsen und Peluschken verzeichnet werden kann, so ist doch keine Neigung zu abnormer Kräuselung oder gar zur Verzerrung der Blätter vorhanden. Auch „spindelförmige“ Blätter treten nicht auf. Manchmal sind die Blätter kranker Pflanzen kleiner als die von gesunden, der ganze Wuchs der kranken Pflanzen ist spärlicher.

Nur für das Mosaik der Kanadafelderbse erwähnt Dickson (9) die Möglichkeit einer leichten Kräuselung, die infolge ungleichen Wachs-

tums auftreten kann, und in Verbindung damit eine schwache Verzerrung und schließlich eine gewisse Asymmetrie der Blätter. Doolittle und Jones (12) dagegen haben nie eine Kräuselung oder gar eine Verunstaltung mosaikkranker *Pisum*-Blätter beobachtet. Auch nach ihren Feststellungen sind kranke Blätter kleiner als normale.

bb) Blüten und Früchte.

Eine Fleckfärbung der Blüten von *Pisum*-Arten infolge Mosaikbefall wurde nicht beobachtet, wohl aber spricht Dickson (9) von einer leichten Verzerrung der Blüten ohne Fleckfärbung und demzufolge auch von einem vorzeitigen Blütenabfall.

Was die Früchte mosaikkranker Erbsen anbetrifft, so berichten Doolittle und Jones (12) von einem Rückgang des Fruchtansatzes und von geringer Größe der Früchte, während Dickson (9) auch hier von einer Verzerrung und Verzweigung der Hülsen spricht.

Eigene Beobachtungen zeigten, daß derartige Erscheinungen, die wohl vorkommen, keine große Bedeutung haben und auch nicht mit Sicherheit mit der Infektion in Beziehung gebracht werden können.

cc) Stengel und Wurzel.

Das, was unter diesem Abschnitt bereits bei *Phaseolus* (S. 296) gesagt ist, trifft ohne wesentliche Abänderung auch für *Pisum sativum* zu, und es erübrigt sich daher, nochmals an dieser Stelle näher darauf einzugehen.

c) Auftreten der abnormen Erscheinungen im Verlaufe der Krankheit.

Obgleich eine Samenübertragbarkeit bei *Pisum*, wie wir später noch sehen werden, nicht einwandfrei festgestellt werden konnte, so traten doch kurz nach dem Auflauf an verschiedenen, jedoch verhältnismäßig wenigen Pflänzchen, im Freiland scharf ausgeprägte Mosaiksymptome auf. An dem 2. oder 3. Blätterpaar erschienen regellos auf gelblichgrünem Blattgrund ziemlich scharf begrenzte, verschieden große und in der Form unregelmäßige, dunkelgrüne Flecken. Anfangs hätte man dies Bild mit „Sprenkelmosaik 2 a“ bezeichnen können, doch sehr bald veränderte sich bei weiterer Entwicklung der Blätter die Färbung derart, daß sich die an die Mittelrippe angrenzenden Teile, vornehmlich an der Blattbasis, auffallend gelbgrün verfärbten. Diese gelbgrünen Streifen setzten sich unregelmäßig längs der Nervatur fort bis zum Blattrand. Man könnte dieses Bild (Abb. 8 c) als eine kombinierte Form von Sprenkel- und Marmormosaik bezeichnen. Alle später an einer solchen Pflanze erscheinenden Blattzeichnungen äußerten sich, wie Abb. 8 a zeigt, in einem ausgesprochenen Marmormosaik. Vorwölbung

der gesunden Areale und Kräuseln oder gar Verzerrung der Blättchen wurde bei *Pisum* in keinem Falle beobachtet.

Eine ähnliche Blattverfärbung, die ebenfalls bereits kurz nach dem Auslauf auftrat, fiel dadurch auf, daß die Blattnervatur markant hell auf einem zwar hellgrünen, jedoch im Vergleich zur Nervatur etwas dunkleren Blattgrund erschien. Diese Zeichnung, die wir Nervenmosaik nannten, blieb im wesentlichen im Verlaufe der Vegetation unverändert und wurde bis gegen das Absterben des Blattes hin beobachtet.

Gegen Ende der Vegetation traten sowohl im Freiland als auch besonders bei Übertragungsversuchen und stattgehabter Infektion weniger auffällige Bilder auf. Die fast nur an jungen, sich eben entfaltenden Blättchen zu beobachtenden nun konstatierbaren Krankheitssymptome äußerten sich zunächst in einem im Vergleich zu einem gesunden Blatt helleren Grundfarbton. Bei weiterer Entwicklung des betreffenden Blättchens und bei entsprechender Beleuchtung konnte man dann eine schwache Fleckbildung feststellen. Das Bild stellt sich zunächst so dar, daß sich beiderseits entlang der Blattnerven dunkelgrüne Streifen gesunden Gewebes hinziehen, während die dazwischen liegenden Blattareale heller grün sind. Im weiteren Verlaufe der Krankheit lösen sich jedoch jene grünen Streifen mehr und mehr in winzig kleine Pünktchen auf. In umgekehrter Reihenfolge ist dies Bild auch beobachtet worden. Fast immer haben wir es jedoch hier mit einer kombinierten Form von Marmor- und Sprenkelmosaik zu tun. Bei älteren Blättern treten dann wiederum größere, hellere Flecken in überwiegender Zahl und regelloser Anordnung auf, sodaß Bilder entstehen (Abb 7 a), welche wir mit „Sprenkelmosaik 1 a—b“ bezeichnen können.

Je mehr sich das Reifestadium nähert, desto weiter verbreitet pflegt die Mosaikkrankheit im Freiland in Erscheinung zu treten, indem fast alle noch grünen Spitzentriebe der unten bereits abgestorbenen Pflanzen deutlich das zuletzt skizzierte Krankheitsbild zeigen. Verschiedene Umweltfaktoren sprechen jedoch auch hier bei der Ausbreitung der Krankheit mit, wie wir an anderer Stelle noch sehen werden.

d) Abhängigkeit von dem Zeitpunkt der Infektion.

Weniger wichtig für die Form der Krankheitssymptome als bei *Phaseolus* ist bei *Pisum* der Zeitpunkt der Infektion. Wohl treten, wenn ganz junge Pflänzchen infiziert werden, markantere Fleckenzeichnungen auf als bei Pflanzen, die in einem späteren Stadium infiziert wurden. Auch bleiben früh infizierte Pflanzen etwas spärlicher im Wuchs. Niemals sind aber die Unterschiede so auffallend und bedeutsam wie bei *Phaseolus*, wo der Ertragsausfall bei früher Infektion oder bei Samenübertragung erheblich größer sein kann als bei späterer Infektion (Samenübertragung fehlt bei *Pisum*, s. S. 337).

Für das gelegentliche Aufrollen der Spitzen besonders junger Blättchen und für die verringerte Größe mosaikkranker Blätter gegenüber gesunden führen Doolittle und Jones (12) u. a. eine Infektion der Pflanze im frühesten Jugendstadium als Ursache an.

e) Abhängigkeit von den Umwelteinflüssen.

Die unter diesem Abschnitt bei *Phaseolus* (S. 298) gemachten Ausführungen treffen im wesentlichen auch für *Pisum* zu. Auch hier konnte beobachtet werden, daß dieselbe Sorte im Gewächshaus unter Gazehauben infiziert niemals das gleiche scharf ausgeprägte Befallsbild wie die feldmäßig angebaute Pflanze aufwies. Hinzu kam, daß sich unter den Gazehauben bei dem hohen Feuchtigkeitsgehalt der im Gewächshaus befindlichen Luft trotz Vorbeugungsmaßnahmen neben anderen Pilzen gerade bei *Pisum* häufig Mehltau auf den Versuchspflanzen ausbreitete, der eine einwandfreie Beobachtung fast unmöglich machte. Auch eine Maskierung der Krankheitssymptome wurde unter den gleichen Versuchsbedingungen wie bei *Phaseolus* beobachtet.

Es wurde wiederholt auf die Abhängigkeit verschiedener Umweltfaktoren für eine mehr oder weniger gleichmäßige Ausbreitung der Mosaikkrankheit während der Vegetation hingewiesen. Maßgebend ist in erster Linie der Grad des Auftretens von Blattläusen, den wichtigsten Überträgern der Krankheit. Im Herbst 1926 waren die Lebensbedingungen für die Blattläuse die denkbar günstigsten, und es zeigte sich daher bei ziemlich gleichmäßigem Läusebefall, besonders gegen das Ende der Vegetation, fast an allen grünen Triebspitzen das gleiche Krankheitsbild. Im Herbst 1927 dagegen traten infolge recht ungünstiger Witterungsverhältnisse nur sehr vereinzelt Blattläuse auf. Demzufolge zeigten nur verhältnismäßig wenige Erbsenpflanzen typische Mosaikkrankheitssymptome, bevor Nekroseerscheinungen einsetzten. Letztere zeigten sich allgemein im Herbst 1927 früher als gewöhnlich.

Wir sehen also, daß bei *Pisum*, wo keine Samenübertragbarkeit vorkommt, für die Ausdehnung der Krankheit die Häufigkeit der tierischen Überträger eine erheblich größere Rolle spielt als bei *Phaseolus*.

f) Abhängigkeit von der Sorte.

Diese ist nicht so stark ausgeprägt wie bei *Phaseolus*. Doolittle und Jones (12) führen das oben erwähnte Rollen junger Blättchen und die Verkleinerung der von der Mosaikkrankheit befallenen Blättchen außer auf eine Infektion im frühesten Jugendstadium der Pflanze auch auf Sorteneigentümlichkeiten zurück. Besonders späte Sorten von üppigem Wuchs sind davon betroffen.

g) Erscheinungen, die mit Mosaiksymptomen verwechselt werden können.

Ähnlich den bei der Ackerbohne auftretenden albikaten Blattzeichnungen, wie sie Böning (3) im Vergleich mit mosaikkranken Blattverfärbungen, hauptsächlich in histologischer Hinsicht, eingehend studiert hat, sind gewisse bei *Pisum* vorkommende Erscheinungen. Entweder traten vereinzelt vollständig albikate Pflanzen auf, oder aber die ersten sich entfaltenden Blättchen zeigten eine sektorale Panaschierung. Beide Blattzeichnungen kamen nur im Sämlingsstadium oder kurz danach vor. Während die vollständig albikaten Pflanzen ein Umpflanzen niemals vertrugen und bereits bei Belassung im Freiland abstarben, verschwand die Panaschierung, die anfangs mit der Mosaikkrankheit hätte verwechselt werden können, sowohl unter normalen Verhältnissen an den nächstfolgenden Blättern als auch nach einem Umpflanzen regelmäßig. Irgendwelche Versuche, diese abnormen Blattzeichnungen auf normale Pflanzen zu übertragen, konnten daher nicht angestellt werden.

Ein anderes Bild, das durch Stiche von Milben hervorgerufen, sich in einer weißlich-grünen Sprenkelung der Blätter zeigte, trat vornehmlich bei solchen Pflanzen auf, die lange unter Gazehauben gehalten wurden, jedoch von Mehltau verschont blieben. Im Anfangsstadium hätte dies Bild bei oberflächlicher Betrachtung mit dem Sprenkelmosaik 3 a verwechselt werden können.

3. *Lathyrus odoratus*.



Literatur: Taubenhaus (34), Dickson (9), Doolittle und Jones (12).

Da das bei *Lathyrus* auftretende Krankheitsbild im wesentlichen dem von *Pisum* gleicht, können die folgenden Ausführungen, die auf Beobachtungen an Gewächshaus- und an Freilandpflanzen beruhen, verhältnismäßig kurz gehalten werden.

a) Abnorme Zeichnung und Färbung. (Siehe Tabelle III, S. 308.)

Am häufigsten tritt uns hier eine Blattzeichnung entgegen, die wir nach dem aufgestellten Schema als eine kombinierte Form von Nerven- und Marmormosaik ansprechen können. Die gesunden, dunkelgrünen Stellen liegen fast immer in den Interkostalfeldern und sind unregelmäßig in Form und Größe. Die Blattnervatur wird von mehr oder weniger hellgrünem, krankem Gewebe begleitet. Es können jedoch bei einer solchen Blattzeichnung auch dunkelgrüne, gesunde Stellen, besonders nach dem Blattrande zu, der Blattnervatur beiderseits folgen. Dann liegen die hellgrünen, kranken Blattareale in den Interkostal-

Tabelle III: Schematische Übersicht über die bei *Lathyrus* vorkommenden Zeichnungstypen.

Verteilung und Begrenzung der Blattareale.			
		Nervenmosaik	Marmormosaik
1.	krank > als gesunde	+	+
2.	krank = gesunde	+	+
3.	krank < als gesunde	+	+
a	scharf begrenzt	+	+
b	unscharf begrenzt	+	+

feldern, sodaß sich das Bild des Marmormosaiks wiedergibt. Ja, man könnte hier sogar teilweise von Sprenkelmosaik reden. Obgleich das ersterwähnte Bild am häufigsten aufzutreten pflegt, sind natürlich auch hier, wie oben bereits angedeutet, Übergänge zwischen allen 3 Typen möglich. Besonders können die Konturen der hell- und dunkel-

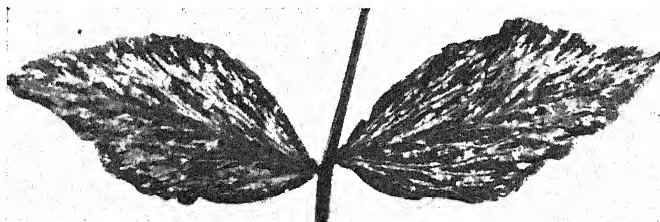


Abb. 9. *Lathyrus odoratus* (verkl.) „Nervenmosaik“. Nach Schaffnit.

grünen Blattareale verschieden scharf begrenzt sein, so daß wir auch hier nach dem aufgestellten Schema, z. B. von „Nervenmosaik 1a bis 3a“ bzw. von „1b—3b“ sprechen können. (Vgl. Abb. 9.) Ein anderes Bild könnte man mit „Sprenkelmosaik 1a“ bezeichnen, denn die dunkelgrünen Stellen sind hier so winzig klein und in solch geringer

Anzahl vorhanden, daß das betreffende Blättchen aussieht, als sei es mit grüner Farbe bespritzt.

Taubenhaus (34) berichtet bei der Beschreibung der Krankheits-symptome zunächst folgendes: „Mosaic is readily distinguishable by a yellow dotting or mottling of the leaf, presenting in some instances a beautiful mosaic structure, hence its name“. Die in seiner Publikation angeführten Abbildungen geben nach unserem Schema etwa ein „Nerven-Marmormosaik 2 b“, ähnlich der hier wiedergegebenen Abb. 9, und ein anderes Bild ein „Sprenkelmosaik 1 b“ wieder (Taubenhaus, S. 55, Abb. 41 a bezw. b).

Dickson (9) erwähnt das Krankheitsbild bei *Lathyrus* nur kurz im Zusammenhang mit der Beschreibung der Krankheitssymptome anderer Leguminosen, und zwar unter dem Absatz „mottling“. Die Abbildungen sind leider nicht so deutlich, daß wir die gezeigten Krankheitsbilder in unser Schema einordnen könnten (Dickson, S. 114, Tafel III, Abb. 17).

Nach Doolittle und Jones (12) unterscheidet sich die Mosaikkrankheit von *Lathyrus* von der der Gartenerbse (*Pisum sativum*) dadurch, daß die *Lathyrus*-Pflanzen ein ernsteres Befallsbild abgeben. Gewöhnlich äußern sich hier die Krankheitssymptome in Übereinstimmung mit den obigen Ausführungen wie bei der Gartenerbse, jedoch pflegt gelegentlich der Farbkontrast zwischen den dunkelgrünen und den übrigen Stellen des Blattes, welche einen lichtgelblichgrünen Farbton bekommen, bei *Lathyrus* stärker hervortreten als bei *Pisum*. Die Abbildungen zeigen einmal nach unserem Schema ein „Marmormosaik 2 a“ und zum anderen 3 Bilder, die wir mit „Sprenkelmosaik 1 a—3 a“ bezeichnen können (Doolittle und Jones, S. 772, Tafel XL, C).

b) Abnorme Formen.

aa) Blatt.

Zu den oben beschriebenen Krankheitsanzeichen gesellt sich im Gegensatz zu *Pisum* bei *Lathyrus* in den meisten Fällen noch eine Kräuselung der Blattfläche, die sogar zu einer leichten Verzerrung und schließlich zum Rollen der Blättchen führen kann. Befallsbilder, ähnlich denen bei *Phaseolus*, wie z. B. spindelförmiger Wuchs der Blättchen, wurden hier nicht festgestellt.

Die Beobachtungen von Taubenhaus (34) entsprechen den eigenen, wenn er an anderer Stelle seiner Arbeit sagt: „Another symptom of this disease is a curling of leaves, resembling the curling induced by the green aphids, but in this case the aphids had no association with it. — Often, the disease is so bad and the curling so pronounced that the plants thus affected cannot make any headway and remain dwarfed“. —

Zwecks einer ergänzenden Gegenüberstellung seien hier auch die Beobachtungen von Doolittle und Jones (12) wiedergegeben; die Autoren sprechen von einem Aufwärtsrollen der Blattränder, welches dem Blatt den Anschein einer Rolle gibt. „Such leaves commonly develop small, elongated areas which are light yellow and appear to be thinner than the remainder of the leaf. These areas may be either raised or depressed, usually the latter, and appear much like the results of insect injury. Mosaic sweet peas are often much stunted in growth, not only of tops but of roots; and the plants sometimes appear to die of rootrot“.

bb) Blüten.

An im Freiland gezogenen *Lathyrus*-Stauden wurden gelegentlich wohl gestreifte und gefleckte Blüten beobachtet, jedoch ist es nicht erwiesen, ob diese Erscheinung tatsächlich nur auf den Mosaikbefall zurückzuführen ist.

Ebenso ist die folgende Feststellung von Taubenhaus (34) mit Vorbehalt aufzunehmen: „An attempt is made by these curled parts to produce a few flowers, but the later are borne on very short peduncles as compared with the long peduncles of healthy plants of the same variety“. — Eine Fleckfärbung bei den Blüten mosaikkranker *Lathyrus*-pflanzen beobachtete Dickson (9) vornehmlich bei rot- und purpurnblühenden Varietäten, während Doolittle und Jones (12) ganz allgemein bei mosaikkranken *Lathyrus*-Pflanzen von im Farbton blasseren und zum Teil gestreiften Blüten berichten (Dickson, S. 114, Tafel III, Abb. 18).

cc) Stengel und Wurzel.

Wie bei *Pisum* auf Seite 304.

c) Auftreten der abnormen Erscheinungen im Verlaufe der Krankheit.

Irgendwelche Krankheitserscheinungen zeigten sich fast immer erst auf den Blättchen der Seitensprosse, die bald nach dem Auflauf der Pflanze von dieser getrieben wurden. Eine Samenübertragbarkeit konnte bei *Lathyrus*, wie später noch gezeigt wird, nicht festgestellt werden. Es vergingen daher erst einige Wochen, ehe sich die ersten Krankheitssymptome nach erfolgter Infektion an jenen Seitentrieben zeigten. Die zuerst auftretenden Anzeichen waren die gleichen, wie sie bei *Pisum* auf Seite 304 beschrieben wurden: eine „Sprenkelung“, bei der zahlreiche schmale, dunkelgrüne Stellen zwischen den großen Blattvenen gelagert sind. Der Farbkontrast zwischen diesen Flecken, welche unregelmäßig in der Form gleich denen der Erbse sind und den kleinen

Blattnerven zu folgen scheinen, und den dazwischen gelagerten helleren Interkostalfeldern ist hier deutlicher. War die betreffende Pflanze ernster befallen, so nahmen die die Krankheitssymptome zeigenden Blättchen allmählich eine hellgrüne Grundfarbe an, während die dunkelgrünen, gesunden Stellen nach und nach an Größe und Anzahl abnahmen. Obgleich die Versuchspflanzen nicht zu normaler Größe unter den Gazehauben heranwachsen konnten, so ließ sich doch in diesem Stadium feststellen, daß die anfänglich üppig gebildeten Seitensprosse im Wachstum stark zurückblieben und die Blättchen den Eindruck erweckten, als hätten sie schließlich jegliches Chlorophyll eingebüßt. Auch an einigen Freilandpflanzen äußerte sich die Krankheit derart heftig, daß die betreffenden Pflanzen einen verkümmerten Wuchs aufwiesen. Der Farbkontrast der Blattzeichnungen kann hier vornehmlich bei älteren Blättern so stark in Erscheinung treten, daß das betreffende erkrankte Blatt das Bild einer plötzlich auftretenden Panaschierung wiedergibt (s. Abb. 9). Indessen entwachsen fast immer die von der Mosaikkkrankheit befallenen *Lathyrus*-Stauden der Krankheit gänzlich. Mit zunehmendem Alter der erkrankten Pflanze kräuseln sich die bereits verfärbten Blättchen aufwärts vom Rand aus und können schließlich die Gestalt einer Rolle annehmen. In noch weiter vorgeschrittenem Krankheitsstadium pflegen die ehemals lichtgrünen Stellen als lange, schmale, gelbliche Streifen auf der Blattoberfläche zum Ausdruck zu kommen und erscheinen dünner als die übrigen Felder der Blattoberfläche.

In der Literatur finden wir zunächst bei Taubenhaus (34) Angaben über den Verlauf der Krankheit: „The disease makes its appearance after the seedlings are from three to four weeks old. — Affected leaves seem to linger for a time but they eventually lose all their chlorophyll and soon drop off. — Frequently, however, the affected plants outgrow the disease entirely, and thus a distinct line of demarcation is observed between the previously diseased part and the healthy part of the new growth“.

Nach Doolittle und Jones (12) treten die ersten Krankheitsanzeichen an jüngeren Blättchen auf, die dann bei weiterem Fortschreiten der Krankheit sich vom Rand aus aufwärtsrollen; auf diese Erscheinung ist bereits an anderer Stelle hingewiesen.

d) Abhängigkeit von dem Zeitpunkt der Infektion.

Auch hier gilt im wesentlichen das oben bei *Pisum* (S. 305) Gesagte. Es kommt noch hinzu, daß, wie oben erwähnt, erkrankte *Lathyrus*-Pflanzen allmählich dem Krankheitsstadium entwachsen können. Dies ist besonders der Fall, wenn die Pflanzen in einem späteren Stadium infiziert wurden. Eine Infektion im frühesten Jugendstadium der Pflanze

bewirkt anfangs einen verkümmerten Wuchs und teilweise sogar ein Verharren in diesem Zustand.

Taubenhaus (34) hat ähnliche Feststellungen gemacht.

e) Abhängigkeit von den Umwelteinflüssen.

Wie bei *Pisum* S. 306.

f) Abhängigkeit von der Sorte.

Nähere Angaben können hier nicht gemacht werden, da nur eine Sorte zur Beobachtung zur Verfügung stand. Jedoch lassen anderweitige Beobachtungen den Schluß zu, daß auch bei *Lathyrus* die Krankheitssymptome je nach der Sorte in verschiedener Weise zum Ausdruck kommen können.

g) Erscheinungen, die mit Mosaiksymptomen verwechselt werden können.

Jene Verunstaltungen der Blätter, wie sie durch Blattläuse hervorgerufen werden können (s. die Angaben von Taubenhaus und Doolittle und Jones), verursachen leicht bei oberflächlicher Betrachtung eine Verwechslung mit von Mosaik verunstalteten Blättern. Eine Fleckung darf bei dieser Kräuselung nicht fehlen, wenn wirklich Mosaikbefall vorliegt.

Ferner kann auch eine weißlichgrüne Sprenkelung der Blättchen, die durch eine Milbenart hervorgerufen wird, leicht zu Verwechslungen Veranlassung geben.

4. Die Kleearten.

Literatur: Mc Larty (25), Dickson (9).

Da das Krankheitsbild bei allen Kleearten fast gleich ist, sollen im folgenden alle anfangs erwähnten Vertreter der Kleegruppe, an denen Mosaikkrankheitssymptome sowohl im Freiland als auch im Gewächshaus beobachtet wurden, zusammenfassend betrachtet werden.

a) Abnorme Zeichnung und Färbung.

Ähnlich den bei *Lathyrus* und auch teilweise bei *Pisum* auftretenden Krankheitssymptomen sind nach dem aufgestellten Schema (s. S. 301 und 308) auch bei den Kleearten kombinierte Formen sehr häufig. So finden wir das Bild des Nerven- und des Sprenkelmosaiks fast immer auf einem Blatt vereinigt vor. Hinzu gesellt sich des öfteren auch hier eine dem Marmormosaik ähnliche Zeichnung. Übergänge sind gerade bei den Kleearten häufig, wie später noch und besonders unter dem Abschnitt „Abhängigkeit von der Sorte“ an Hand einiger

Beispiele gezeigt werden soll. Aus diesem Grunde und auch, weil die oben im Schema angedeuteten Blattzeichnungen sich im wesentlichen mit den bei *Pisum* und *Lathyrus* beobachteten decken, erübrigen sich nähere Beschreibungen an dieser Stelle. Es sei vielmehr auf die bei *Pisum* und besonders bei *Lathyrus* gemachten Ausführungen und auf die beigegeführten Abbildungen (10 und 11) verwiesen.

In der Literatur sind fast keine Angaben über durch Mosaikerkrankung an Klee hervorgerufene abnorme Blattverfärbungen enthalten. Nur McLarty (25) erwähnt bei Behandlung der Mosaikkrankheit von *Melilotus alba* kurz eine Fleckung der Blättchen, ohne näher auf die eigentliche Blattzeichnung einzugehen. Ferner streift Dickson (9) in seiner umfangreichen Arbeit unter dem Absatz „Leaves a) mottling“ u. a. auch kurz das Krankheitsbild der Kleearten („clovers“). Näheres besagen seine Abbildungen (Dickson (9), S. 114, Tafel III).

b) Abnorme Formen.

aa) Blatt.

Durchschnittlich pflegen bei den Kleearten wenig Veränderungen in der Blattform infolge Mosaikbefall aufzutreten, jedoch verhalten sich die einzelnen Vertreter scheinbar je nach der Sortenempfänglichkeit und den Umweltfaktoren verschieden. Den krassesten Gegensatz möge ein Beispiel zeigen! Vergleichen wir das äußere Krankheitsbild von *Trifolium incarnatum* mit dem von *Tr. pratense*, so fällt auf, daß bei letzterem der Habitus des Blattes bei einer mehr oder weniger leicht angedeuteten Blattverfärbung und leichter Wellung bestehen bleibt. Beim Inkarnatklee dagegen treten die Krankheitssymptome markant auf abnorm hellgrünem Blattgrunde auf. Dabei kann sich die ganze Form des Blattes dergestalt verändern, daß die Blätter kelchartig zusammengedreht werden, während längs der Blattnerven tief dunkel-

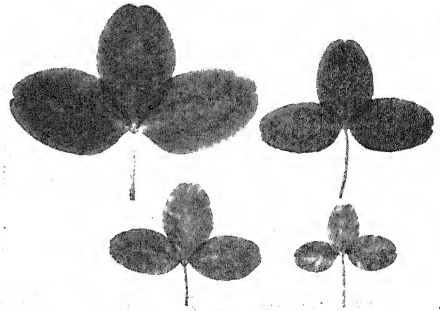


Abb. 10. *Trifolium pratense* (verkl.)
Verschiedene Mosaiktypen.

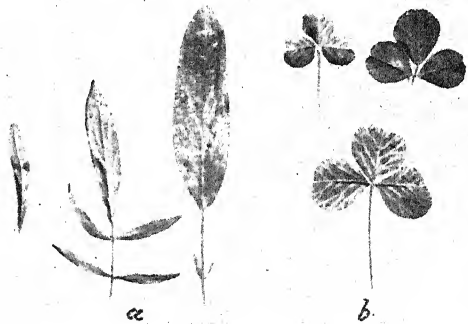


Abb. 11. a *Anthyllis vulneraria* (mosaikkrank, verkl.), b *Trifolium incarnatum* (verkl.) „Nervenmosaik“.

grün gefärbte Streifen erscheinen. Übergänge zwischen diesen beiden Extremen finden sich je nach Art und Sorte: bei *Tr. repens* (schwache Wellung), bei *Tr. pratense* (leichte Wellung und Kräuselung) und bei *Tr. incarnatum* (Verunstaltungen der Blättchen). Bei einer Rotklee-sorte, bei der gleichzeitig Panaschierung auftrat, waren sogar die gleichzeitig Mosaiksymptome zeigenden Blättchen derart entstellt und korrodiert, daß sie wie von einem tierischen Schädling angefressen schienen. Schließlich sei noch erwähnt, daß die Blättchen stark von der Mosaik-krankheit befallener Kleepflanzen — abgesehen von Art und Sorte — häufig kleiner und schmaler blieben.

Mc Larty (25) berichtet kurz im Zusammenhang mit der oben bereits erwähnten Verfärbung über eine Verdrehung der Blättchen von *Melilotus alba*. Unter dem Abschnitt „Leaves b) Curling and Ruffling“ erwähnt sodann Dickson (9) auch die Kleearten, die er, je nach der Schwere der auftretenden Symptome, in folgende Reihe ordnet: „crimson (*Tr. incarnatum*), red (*Tr. pratense*), alsike (*Tr. hybridum*), trefoil (*Medicago*-Arten?) and white clovers (*Tr. repens*).“

bb) Blüten, Früchte, Stengel und Wurzel.

Beobachtungen über abnorme Blüten- und Fruchtbildung erübrigen sich bei den Kleearten; je nach Art, Sorte und Umwelteinwirkung ist eine verschieden starke Wachstumshemmung infizierter Kleepflanzen und ein mehr oder weniger frühes Absterben kranker Pflanzenteile zu verzeichnen, was auch aus Angaben Dicksons (9) hervorgeht.

c) Auftreten der abnormen Erscheinungen im Verlaufe der Krankheit.

Eigene Beobachtungen gaben keinerlei Anhaltspunkte für eine Samenübertragbarkeit der Mosaikkrankheit des Klees. Bei neuer Aussaat mußte man daher immer geraume Zeit warten, bis sich gewöhnlich erst nach einigen Schnitten die jungen Pflänzchen bestockt hatten und dann nach erfolgter Infektion an den Blättchen der jüngsten Triebe eine undeutliche Mosaikstruktur von dem Typus „Nerven-Sprenkelmosaik“ zeigten. Die verfärbten Blätter begannen sich dann zu kräuseln oder zu wellen und zu vergilben, die ursprünglich helleren Blattareale starben früher ab. Das obige Bild wurde beim Rotklee beobachtet. Werden solche den Infektionsstoff beherbergenden Rotkleepflanzen den Winter hindurch am Leben gehalten, so zeigen sich die Mosaiksymptome auch an den jungen Trieben mehr oder weniger deutlich wieder im Frühjahr. Dieser Verlauf dürfte bei allen überdauernden Kleearten im wesentlichen derselbe sein. Anders sieht es aus bei einjährigen oder solchen Kleearten, die eine Mittelstellung einnehmen. So zeigt z. B. der Inkarnatklee viel früher nach einer stattgefundenen Infektion scharf ausgeprägte Symp-

tome. Allgemein kann man sagen, daß bei den perennierenden Kleearten die Krankheit ziemlich spät zutage zu treten pflegt.

Im Anschluß hieran sei erwähnt, daß auch Mc Larty (25) in Fällen heftiger Erkrankung einen frühzeitigen Blattabfall bei *Melilotus alba* bemerkte und weiterhin beobachtete, daß bei jungen, lebhaft wachsenden Pflanzen die Mosaikkrankheit am deutlichsten in Erscheinung tritt.

d) Abhängigkeit von dem Zeitpunkt der Infektion.

Beim Klee spielt der Zeitpunkt der Infektion insofern eine wesentliche Rolle, als im ersten Jahr bereits infizierte Pflanzen im nächsten Jahr Infektionsquelle für die neu entstehenden Triebe sein können. Wird eine Pflanze früh infiziert, so ist es ihr in demselben Vegetationsjahr möglich, die Krankheit durch Bestockung zu überwinden. Die Neutriebe wachsen dann nach dem Schnitt so rasch, daß das Virus offenbar nicht zu folgen vermag. Überwindet die Pflanze vor Ablauf der Vegetation die Krankheit nicht, so erscheint sie im nächsten Jahr nach abermaligem Austrieb verkümmert und zeigt deutliche Mosaiksymptome auf den Blättern. Dies wurde besonders bei normalerweise nicht perennierenden Kleepflanzen beobachtet, die den Winter hindurch bis in die nächste Vegetation am Leben erhalten wurden.

e) Abhängigkeit von den Umwelteinflüssen.

Wie überall, so spielen auch beim Klee die Umwelteinflüsse verschiedener Art eine Rolle. Der durch die Gazehauben bedingte Lichtmangel hatte in hohem Maß Maskierung der Krankheitssymptome zur Folge. Nur beim Inkarnatklee wurde sowohl im Freien als auch in den Versuchsreihen unter Gazehauben gleich heftiges Auftreten der Symptome beobachtet. Die günstigste Zeit zur Beobachtung der Krankheitsbilder ist der frühe Sommer, da bei steigender Temperatur mehr und mehr die Symptome maskiert werden, um späterhin wieder etwas deutlicher sichtbar zu werden. Im übrigen gelten die bereits bei *Phaseolus* (s. S. 298) gemachten Ausführungen.

f) Abhängigkeit von Gattung, Art und Sorte.

Fast alle an den Kleearten beobachteten Befallsbilder lassen sich auf die im Schema gezeigten Formen zurückführen. Trotzdem ist es nicht uninteressant, aus den vielen Übergangsbildern, die auch je nach der Art und Sorte verschieden ausfallen können, einige hervorzuheben. Entsprechend der Reihenfolge, in die Dickson (9) die Kleearten nach dem Grad des Befalls einordnete, wären zunächst beim Rotklee (*Tr. pratense*), von dem 7 Sorten zu Beobachtungszwecken im Freiland zur Verfügung standen, noch einige abnorme Blattzeichnungen zu erwähnen. Für die Sorte „Italienischer Rotklee“ war die tief dunkel-

fast blaugrüne Färbung der perennierenden Areale besonders charakteristisch. Die ganze Blattfläche erschien gleichmäßig fein gewellt. An der durch üppigen Wuchs ausgezeichneten Sorte „Lembkes Rotklee“ wurde folgendes charakteristisches Bild konstatiert: Die dunkelgrünen, fast gleichmäßig zwischen der Blattnervatur hinlaufenden Streifen zersplittern sich plötzlich und rufen so das Bild einer Sprengung hervor, um gegen den Rand des Blattes hin wieder annähernd in geschlossene Streifen überzugehen. Verschiedentlich wurde weiterhin an älteren, wohl infolge des Mosaikbefalls frühzeitig vergilbenden Blättern und insbesondere bei der Rotkleesorte „Randener Rotklee“ eine über die ganze Blattoberfläche unregelmäßig verteilte, landkartenartige Fleckung oder Maserung festgestellt.

Auf abnorme Blattformen ist bereits an anderer Stelle hingewiesen. Was die Krankheitssymptome anderer *Trifolium*-Arten anbetrifft, so sind bei *Tr. hybridum* und seltener bei *Tr. agrarium* grundsätzlich die gleichen Bilder beobachtet worden, wie die früher beim Rotklee erwähnten. Sehr häufig findet man ein ausgesprochenes Nervenmosaik. Eine Kräuselung und gar Verunstaltung der Blätter war in keinem Fall zu bemerken. Beim Weißklee (*Tr. repens*) konnten offensichtliche Krankheitssymptome nicht festgestellt werden.

Auch die bei den *Medicago*-Arten, speziell *Medicago sativa* auftretenden Symptome unterscheiden sich fast in nichts von den für die *Trifolium*-Arten beschriebenen. Nur tritt bei *M. sativa*, sofern die Symptome überhaupt deutlich sichtbar werden, der Mosaikbefall den Lichtverhältnissen und anderen Umweltbedingungen entsprechend nur zeitweise zu Tage. Selten konnten im Freiland an Luzerne irgendwelche Mosaikkrankheitsmerkmale festgestellt werden. Dagegen wurden in Gewächshaus-Versuchen an *M. sativa* abnorme Blattzeichnungen und -formen beobachtet, die jedoch mit Vorbehalt aufgenommen werden sollen, da bis jetzt über derartige Erscheinungen bei *M. sativa* nichts bekannt wurde und gerade das Kräuseln der Blättchen ebenso gut lediglich durch Blattlausstiche hervorgerufen sein kann (s. S. 309).

Unter den *Melilotus*-Arten verdient eine, und zwar *M. altissimus* (Bockharaklee), besondere Erwähnung. Auf den jüngsten Blättchen erscheint nach der Infektion allmählich folgendes Krankheitsbild: Unter leichter Wellung des Blättchens wird in der Mitte desselben eine dunkelgrüne Partie, etwa um die Stelle herum, wo das Blatt in den Stiel einmündet, sichtbar, die in sehr zarten Ausläufern als Sprengung in die helleren Randpartien des Blattes übergeht, während die Blattnervatur hell hervortritt.

Eine weitere, bis jetzt in der Literatur der Mosaikkrankheiten noch nicht erwähnte Kleeart, die zu Mosaikübertragungsversuchen herangezogen wurde, und an der dann auch Krankheitssymptome

festgestellt werden konnten, ist *Anthyllis vulneraria*. Hier wurde eine Verfärbung der Blätter beobachtet derart, daß plötzlich sich im Gegensatz zu dem ursprünglich tiefgrünen Blattgrundfarbton hellgrüne breite, nicht immer gradlinig begrenzte Querbinden über die jungen, lanzettartigen Blättchen schoben (Abb. 11 a). Eine Verunstaltung der Blätter wurde nicht beobachtet, abgesehen von leichten Verdrehungen der die Mosaiksymptome zeigenden Blättchen.

Auch die Beobachtungen von Dickson (9) besagen, daß *Tr. repens* und *Tr. agrarium* nicht so ausgesprochene Krankheitssymptome zeigen und sie sogar stellenweise ganz vermissen lassen. Ferner berichten weder Dickson noch irgend ein anderer Autor von besonders auffälligen Mosaikerscheinungen an *Medicago*-Arten. Von den *Melilotus*-Arten ist nur bei Mc Larty (25) die Rede. In den Arbeiten von Elliott (13), der sich, wie in der Einleitung berichtet wurde, dem Studium des Klee-mosaiks widmete, finden wir keine Angaben über die eigentlichen Mosaiksymptome an Klee.

g) Erscheinungen, die mit Mosaiksymptomen verwechselt werden können.

Zu Verwechslungen können durch Milbenstiche hervorgerufene winzige Pünktchen Anlaß geben. Dasselbe gilt von der besonders im Frühjahr bei den Kleearten häufig auftretenden Panaschierung. Beim Fortschreiten der Vegetation verschwinden jedoch diese Bilder wieder, die ohnehin schon durch ihre starken Farbkontraste von den Mosaiksymptomen abweichen. Versuche, diese Panaschierung auf normale Pflanzen zu übertragen, mißlangen (vgl. S. 327).

Schließlich müssen hier auch Kräuselercheinungen auf Blättern Erwähnung finden, die dadurch entstehen, daß Blattläuse kurze Zeit an der Blattunterseite gesogen haben. Infolge der Stiche kräuselt dann das gewellte Blatt mehr oder weniger heftig vom Rande her und faltet sich vom Rande her nach oben ein.

5. *Lupinus luteus*.

In der Literatur ist die Mosaikkrankheit der Lupine bisher nicht erwähnt.

a) Abnorme Zeichnung und Färbung.

Eines der an der Lupine auftretenden Bilder kann man mit „Sprengelmosaik 1a—2b“ bezeichnen. Dunkelgrüne Flecken, unregelmäßig in Form und Größe, regellos verteilt auf hellgrünem, glanzlosem Blattgrund, charakterisieren diese Form.

Ein anderes Bild, das stets in Verbindung mit einer anormalen Blattform aufzutreten pflegt, kann man mit dem bei *Phaseolus* als „Pocken-

mosaik“ bezeichneten Bild vergleichen. Solche Blätter zeigen auf hellem Blattgrund dunkelgrüne Vorwölbungen verschiedenen Umfanges, die gegen den hellgrünen Grund scharf begrenzt sind und sich in Ausdehnung und Lage nicht nur nicht nach der Blattnervatur richten, sondern sogar seitlich aus dem Blattrand teilweise heraustreten (s. Abb. 12). Zwischen den einzelnen hier skizzierten Bildern sind verschiedene Übergänge möglich.

b) Abnorme Formen.

aa) Blatt.

Fast regelmäßig treten in Verbindung mit den oben beschriebenen Krankheitsbildern abnorme Blattformen auf. Diese äußern sich einmal darin, daß die die Krankheitssymptome zeigenden Fiederblättchen

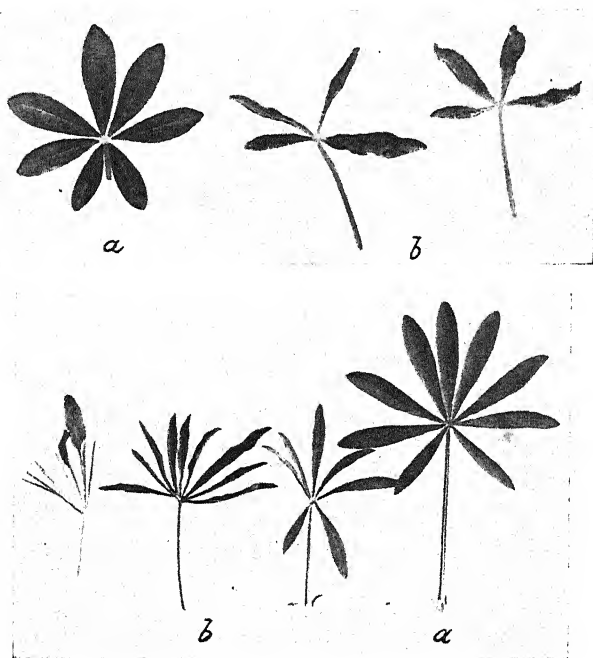


Abb. 12. Blätter von *Lupinus luteus* (verkl.)
a gesunde, b mosaikkrank.

unregelmäßig lang und fädig sind und im Gegensatz zu gesunden kaum eine Blattspreite erkennen lassen. Ist bei dieser Form die Blattfläche an sich noch eben, so tritt bei einer noch ernsteren Form eine Kräuselung hinzu, die das Blättchen leicht verzerrt. Eine dritte Form tritt stets zusammen mit dem oben erwähnten Pockenmosaik auf. Die stärker wachsenden, scharf begrenzten, gesunden Stellen wölben sich hier aus

der Blattfläche heraus und verändern bei der geringen Breite eines solchen Fiederblättchens die Form seines Umrisses erheblich. Derart auffallend unsymmetrisch gebaute Fiederblättchen kommen in Abb. 12 zur Darstellung. Pflanzen mit zahlreichen derart verbildeten Blättchen machen natürlich im ganzen einen verkümmerten Eindruck.

c) Auftreten der abnormen Erscheinungen im Verlaufe der Krankheit.

Die ersten Anzeichen einer erfolgreichen Infektion machen sich an ganz jugendlichen Blättchen dadurch bemerkbar, daß, während von einer gesunden Lupinenpflanze normalerweise etwa 9 und mehr Fiederblättchen zu einem Blatt zusammengestellt werden, hier durchschnittlich 7, mehr oder weniger fädige, unregelmäßig lange Blättchen gebildet werden. Zunächst zeigen sich winzig kleine, dunkelgrüne Pünktchen auf hellgrünem Blattgrund. Dies Bild konnte bei einigen Pflänzchen beobachtet werden, die aus Samen mosaikkranker Lupinenpflanzen hervorgegangen waren. Jene Pünktchen entwickeln sich bei weiterem Wachstum der Blättchen zu den oben beschriebenen blasenartigen Ausstülpungen. Schließlich bekamen dadurch diese Blättchen eine ganz verunstaltete Form. Teilweise zeigten sich die Ausstülpungen schon in sehr jungem Entwicklungsstadium der Blättchen.

d) Abhängigkeit von dem Zeitpunkt der Infektion.

Beobachtungen zeigten auch hier, daß sich bei Infektion im frühesten Jugendstadium der Pflänzchen eine mehr oder weniger starke Hemmung in der gesamten Entwicklung bemerkbar machte. Nach Infektion bei weiter entwickelten Pflanzen, also etwa zur Blütezeit oder erst zu Beginn des Samenansatzes, pflegen irgendwelche Krankheitssymptome kaum noch auffällig zutage zu treten.

e) Abhängigkeit von den Umwelteinflüssen.

Gerade bei der Lupine sind die Umwelteinflüsse für den Wuchs der Pflanzen und damit für das Sichtbarwerden der Symptome von außerordentlicher Bedeutung. Da die Lupine bekanntlich ein Tiefwurzler ist und in leichten, sandigen Böden am besten gedeiht, eignete sie sich kaum zur Versuchspflanze, denn man kann beim Topfversuch jene Wachstumsbedingungen nicht schaffen. Die Versuchspflanzen erreichten infolgedessen eine geringe Höhe und vergilbten verhältnismäßig früh.

f) Abhängigkeit von der Sorte.

Da nur mit einer Sorte Versuche angestellt wurden, können hier keine Mitteilungen gemacht werden.

g) Erscheinungen, die mit Mosaiksymptomen verwechselt werden können.

Die gegen Ende der Vegetation auftretenden Nekroseerscheinungen könnten bei oberflächlicher Betrachtung mit Mosaiksymptomen verwechselt werden. Es sind dies gelblich-grüne Flecken, die sich auf den vorher normal grünen Blättchen zeigen, wobei jedoch der Farbton des sie umgebenden grünen Blattgrundes ebenfalls eine hellere Farbe annimmt, ein Zeichen, daß die Pflanze abzusterben beginnt.

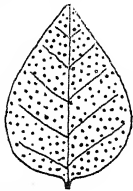






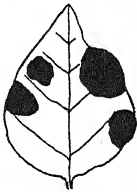




Wie bei allen anderen Versuchspflanzen, so rufen auch bei der Lupine winzige Milben durch ihre Stiche eine feine Punktierung der Blättchen hervor, die ein ungeübtes Auge für Mosaiksymptome ansehen könnte.

Zusammenfassung.

Bei der Beschreibung des „Krankheitsbildes“ hat es sich trotz der scheinbaren Verschiedenheit aller Symptome gezeigt, daß wir es

Tabelle IV.

Schematische Übersicht über die bei der Mosaikkrankheit vorkommenden Zeichnungstypen.

Sprenkelmosaik	Nervenmosaik	Marmormosaik	Pockenmosaik	Verteilung der Blattareale
				I. kranke größer als gesunde
				II. kranke gleich gesunde
				III. kranke kleiner als gesunde
I II III	I II III	I II III	I II III	Kon- tur Pflanzenart

(Fortsetzung der Tabelle IV s. S. 321 oben!)

Fortsetzung von Tabelle IV (s. S. 320 unten).

I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	Kontur	Pflanzen- Art.
—	—	—	++	++	++	+++	+++	+++	—	—	—	a - scharfe	<i>Vicia faba</i>
—	—	—	+	+	+	+	+	+	—	—	—	b - un „	
+	+	+	—	—	—	++	++	++	+++	+++	+++	a	<i>Phaseolus</i>
+	+	+	—	—	—	+	+	+	—	—	—	b	<i>vulgaris</i>
+++	+++	+++	+	+	+	+++	+++	+++	—	—	—	a	<i>Pisum</i>
+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	b	<i>sativum</i>
+	+	—	+++	+++	+++	++	++	++	—	—	—	a	<i>Lathyrus</i>
—	—	—	+	+	+	+	+	+	—	—	—	b	<i>odoratus</i>
+	+	—	+++	+++	+++	+++	+++	+++	—	—	—	a	<i>Trifolium</i>
+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	b	<i>spp.</i>
+	+	+	+++	+++	+++	+++	+++	+++	—	—	—	a	<i>Tr. incar-</i>
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	b	<i>carnatum</i>
—	—	—	+	+	+	+++	+++	+++	—	—	—	a	<i>Medicago</i>
—	—	—	+	+	+	+	+	+	—	—	—	b	<i>spp.</i>
+	+	+	—	—	—	+	+	+	—	—	—	a	<i>Melilotus</i>
+	+	+	—	—	—	+	+	+	—	—	—	b	<i>spp.</i>
+	+	+	—	—	—	—	—	—	+++	+++	+++	a	<i>Lupinus</i>
+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	b	<i>luteus</i>
+	+	+	+	+	+	++	++	++	+++	+++	+++	a	<i>Nicotiana</i>
—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	b	<i>tabacum</i>
+++	+++	+++	+	+	+	+	+	+	—	—	—	a	<i>Beta</i>
+++	+++	+++	+	+	+	+	+	+	—	—	—	b	<i>vulgaris</i>
++	++	++	++	++	++	++	++	++	+++	+++	+++	a	<i>Rubus</i>
++	++	++	+	+	+	+	+	+	—	—	—	b	<i>idaeus</i>
+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	+	+	—	—	—	a	<i>Lactuca</i>
+++	+++	+++	—	—	—*)	—	—	—	—	—	—	b	<i>sativa</i>
+++	+++	+++	—	—	—	+	+	+	+++	+++	+++	a	<i>Solanum Ly-</i>
+++	+++	+++	—	—	—	—	—	—	+	+	+	b	<i>copersicum</i>
++	++	++	—	—	—	+	+	+	+++	+++	+++	a	<i>Sol. tube-</i>
++	++	++	—	—	—	+	+	+	+++	+++	+++	b	<i>rosu</i>
++	++	++	—	—	—	—	—	—	+++	+++	+++	a	<i>Cucumis</i>
++	++	++	—	—	—	—	—	—	+++	+++	+++	b	<i>sp.</i>

*) Siehe Brandenburg, E. (4).

Zeichenerklärung.

In der Tabelle IV bedeuten:

1. — : Die betreffende Zeichnung kommt nicht vor.
2. + : Die betreffende Zeichnung kommt vor.
3. ++ : Die betreffende Zeichnung kommt häufig vor.
4. +++ : Die betreffende Zeichnung kommt sehr häufig vor.

tatsächlich bei der Mosaikkrankheit der Papilionaceen nicht mit einzelnen scharf abgegrenzten Krankheitserscheinungen zu tun haben. Zur Kenntnis der am häufigsten vorkommenden Krankheitsanzeichen erwies es sich als zweckmäßig, die einzelnen Typen in ein Schema einzu-

ordnen. Wie die zusammenfassende Tabelle IV weiterhin zeigt, lassen sich nicht nur die Krankheitsbilder bei den Papilionaceen in ein gemeinsames Schema einordnen, sondern darüber hinaus können auch die Mosaiksymptome anderer Pflanzen in dessen Rahmen wiedergegeben werden. Wie wir weiter gesehen haben, sind zahlreiche Übergänge zwischen den hier wiedergegebenen Krankheitsbildern, zu denen sich im Verlauf der Krankheit mehr oder weniger weitgehende Verunstaltungen der Blätter und schließlich der ganzen Pflanze gesellen können, möglich. Diese Krankheitsformen lassen sich kaum in ein Schema einordnen, da ihr Ausfall in den meisten Fällen von Einflüssen verschiedener Art (Zeitpunkt der Infektion, Sortenempfindlichkeit u. a. m.), wie wir gesehen haben, abhängt.

Übertragung der Mosaikkrankheit während der Vegetation.

(Von Pflanze zu Pflanze)

Was die Übertragung der Mosaikkrankheiten betrifft, so bestehen in der Natur folgende Möglichkeiten:

1. Übertragung durch den Boden,
2. „ „ „ Samen,
3. „ „ „ Insekten.

Dazu kommt die künstliche Übertragung durch Injektion von Saft und durch Pfropfung.

Von diesen Möglichkeiten schaltet die erste bei den Papilionaceen aus.

Die Übertragung durch den Samen wird in einem besonderen Kapitel ausführlich besprochen, der folgende Abschnitt soll sich zunächst mit der Saftübertragung und der Übertragung durch Insekten befassen.

I. Versuchstechnik.

Um eine möglichst einwandfreie Versuchsausführung zu erzielen, wurden eigens zum Zweck der Übertragungsversuche hergestellte Gazekästen verwandt, die unten mit Zinkblech benagelt sind und in einen ständig mit Wasser gefüllten Zinkuntersatz eintauchen.

Neben einigen bekannten Methoden der Saftübertragungen (Einspritzen von Preßsaft vermittels einer Rekordspritze, Einführen des Preßsaftes mit Hilfe von Kapillarglasnadeln, Verreiben von mit feinem Quarzsand vermischtem Gewebebrei kranker bzw. gesunder Blätter auf der Blattfläche der zu infizierenden Pflanze) wurde eine Methode besonders häufig angewandt, nämlich die, daß Gewebebrei

in Schnittwunden von verschiedener Führung und Größe eingebracht wurde.

Zu den Übertragungsversuchen mittels Blattläusen wurden vornehmlich die Arten *Aphis fabae* Scop. und *Macrosiphum pisi* Kalt. herangezogen.

II. Die Übertragungsversuche.

Betrachten wir nun im einzelnen die Übertragungsmöglichkeiten, und zwar zunächst:

a) Innerhalb der gleichen Spezies.

1. Durch Preßsaft von kranken Pflanzen.

aa) *Phaseolus* (mosaikkrank) — *Phaseolus* (gesund).

Vermittels Kapillarglasnadeln wurden im Herbst 1926 etwa 50 *Phaseolus*-Pflänzchen mit von kranken Pflanzen derselben Art und Sorte hergestelltem Preßsaft beimpft, indem die Spitze der Nadeln flach in die Hauptblattrippen oder aber seitlich von oben her in die Stengel eingeführt wurde.

Von diesen mit Mosaikvirus infizierten 50 Pflanzen zeigten indessen nur 2 Pflanzen nach etwa 6 Wochen deutliche Mosaikkrankheitssymptome, während einige andere auf den bereits vergilbenden Blättern mosaikverdächtige Anzeichen aufwiesen. Die Kontrollpflanzen blieben gesund.

Im Frühjahr 1927 wurde dieser Versuch wiederholt und zwar mit Hilfe einer Rekordspritze kranker Preßsaft in die Stengel von 25 Tage alten *Phaseolus*-Pflänzchen eingeführt. Das Alter der den virushaltigen Preßsaft liefernden Pflanzen derselben Art und Sorte betrug etwa 3 Monate. Verdächtige Anzeichen traten in diesem Versuch bei einigen Pflanzen bereits nach 28 Tagen auf. Da die Pflanzen in Anbetracht des Lichtmangels unter den Hauben (es wurden hier noch mit Nessel bespannte Holzrahmen verwandt) vergeilt waren, wurden sie nach der ersten Beobachtung ins Freie gebracht. Obgleich sie hier noch etwa 2 Monate verblieben, konnten bis zum Schluß dieses Versuches keine deutlichen Mosaikkrankheitssymptome festgestellt werden. Es besteht jedoch die Möglichkeit, daß dieselben infolge der abnormen Wachstumsbedingungen maskiert waren und blieben. Auch in diesem Versuch zeigten die Kontrollpflanzen keinerlei Krankheitsanzeichen. Anschließend wurden nochmals inzwischen herangezogene, etwa 14 Tage alte *Phaseolus*-Pflänzchen mit Hilfe einer Rekordspritze mit aus kranken Blättern derselben Art und Sorte hergestelltem Preßsaft beimpft. Die Pflänzchen hatten gerade die ersten beiden Blätter nach den Keimblättern voll entwickelt. Die Nadelspitze wurde in den Vegetationspunkt

eingeführt. Bereits nach einigen Tagen wiesen die sich nächstentfaltenden Blättchen eigenartiges Rollen und abnorme gelbe Felterung zwischen der grünen Blattnervatur auf. Etwa 4 Tage später schienen die Blättchen sich wieder etwas zu strecken, während die gelbe Verfärbung sich teilweise bis zu den Blatträndern über die Fläche verbreitete. Im Verlaufe der nächsten 3 Wochen traten an verschiedenen weiteren Pflanzen Krankheitssymptome auf, die zwar anfänglich z. T. maskiert waren, dann aber bei günstiger Beleuchtung und nach dem Verbringen ins Freie deutlich sichtbar wurden. Nach weiteren 6 Wochen wurde auch dieser Versuch abgebrochen, da sich Nekroseerscheinungen an den Pflanzen einstellten.

Obleich trotz dreifacher Wiederholung ein klares Versuchsergebnis nicht vorliegt, ist doch auf Grund der Tatsache, daß einige Pflanzen auf die Infektion reagierten, die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen, daß eine Mosaikübertragung von *Phaseolus* auf *Phaseolus* durch den Preßsaft stattfinden kann. Offenbar ist eine bestimmte Konstellation der Umweltfaktoren für das Gelingen der Übertragung der Krankheit durch Preßsaft ausschlaggebend.

Reddick und Stewart (26, 27, 33) sind ähnliche Übertragungsversuche von *Phaseolus vulgaris* auf *Phaseolus lunatus macrocarpus* und *Phaseolus acutifolius latifolius* gelungen. Die Versuchsansteller, die es sich hauptsächlich zur Aufgabe gemacht hatten, 70 Bohnensorten (*Phaseolus* und *Vicia*) auf ihre Empfänglichkeit gegenüber der Mosaikkrankheit eingehenden Prüfungen zu unterziehen, beobachteten die einzelnen Sorten anscheinend nur im Freiland, wo dieselben in langen Reihen nebeneinander angepflanzt waren. Hier wurden in gewissen Zeitabständen die Infektionen in der Weise ausgeführt, daß mosaikkranke Blätter zerrieben und so der Saft mit Blättern von gesunden *Phaseolus*-Pflanzen in innige Berührung gebracht, bezw. letztere verletzt wurden. Die ersten Krankheitsanzeichen traten hier etwa nach 4 Wochen auf und zwar an solchen Blättern, die sich etwa zur Blütezeit entfalteten.

Eine erfolgreiche Infektion auf andere als nach der hier geschilderten Methode gelang Reddick und Stewart niemals. Bei den Freilandversuchen erhielten sie eine hohe Prozentzahl von gelungenen Infektionen. Fajardo (15) übertrug das „bean (*Phaseolus* ?)-Mosaik“ auf die gleiche Art künstlich durch Einreiben des Virus in die Blätter. Der Erfolg war eine Infektion von 80—100 %.

bb) *Pisum* (mosaikkrank) — *Pisum* (gesund).

Gleichlaufend mit den oben beschriebenen Saftübertragungsversuchen bei *Phaseolus* wurden solche bei *Pisum* ausgeführt. Die auch hier in dreifacher Wiederholung und nach voneinander abweichenden Methoden durchgeführten Versuche verliefen vollständig negativ.

Allerdings war eine exakte Beobachtung hier deshalb nicht in sämtlichen *Pisum*-Versuchen möglich, weil sich starker Mehлтаubefall, trotz Schwefels, nicht verhindern ließ.

Doolittle und Jones (12) dagegen erzielten bei ihren Übertragungsversuchen mittels künstlicher Beimpfung bei *Pisum* im Durchschnitt einen Krankheitsbefall von 38 % in 14 Tagen. Sie führten die Beimpfungen auf zweierlei Art aus, und zwar einmal durch „pricking“ von mosaikkranken Saft und zum anderen dadurch, daß sie ein winzig kleines Stückchen eines ganz fein zerkleinerten mosaikkranken Blättchens in einen leichten Einschnitt nahe der Basis und an der Spitze des Stengels einführten. Die Kontrollpflanzen, die unter den gleichen Hüllen (cages) mit den geimpften Pflanzen zusammen aufwuchsen, wurden in derselben Weise, nur mit gesundem Saft beimpft und erkrankten nicht.

cc) *Lathyrus* (mosaikkrank) — *Lathyrus* (gesund).

Eigene Versuche mit *Lathyrus odoratus* wurden derart ausgeführt, daß Gewebebrei aus mosaikkranken Blatt- und Stengelteilen durch Zerreiben im Mörser hergestellt wurde, der sofort in mit Hilfe einer Lanzettnadel an gesunden *Lathyrus*-Pflänzchen ausgeführte Verwundungen (Schnitte) gebracht wurde. Diese Schnitte wurden bei diesem Versuch und bei allen in letzter Zeit angestellten Saftübertragungsversuchen unterhalb eines seitlich abzweigenden Stengels senkrecht zu diesem, also fast quer zur Achse angebracht. Man kann annehmen, daß auf diese Weise das Phloemgewebe verletzt (wird) und daß daher der Krankheitsstoff von dem Saftstrom innerhalb der Pflanze aufgenommen wird. Tatsächlich wurden nach dieser Methode des Überimpfens bei mit anderen Pflanzen am Institut ausgeführten Versuchen die meisten erfolgreichen Infektionen erzielt. Trotzdem blieb bei *Lathyrus* jeglicher Erfolg aus, obgleich die infizierten Pflanzen über 5 Monate lang beobachtet wurden.

Hingegen gelang es Taubenhaus (34) bereits im Jahre 1914, durch ein Punktieren mit sterilen Nadeln von mosaikkranken *Lathyrus*-Blättchen auf ebensolche gesunde die im Freiland beobachteten Mosaikkrankheitssymptome überzuimpfen und letztere tatsächlich nach 10 Tagen zu beobachten. Die Kontrollpflanzen, die auch unter Hüllen (cages) gehalten und auf gleiche Weise, allerdings ohne Saft punktiert waren, blieben bis zum Schluß gesund.

Auch Doolittle und Jones (12) berichten von erfolgreichen Saftübertragungsversuchen von *Lathyrus* auf *Lathyrus*, und zwar wendeten die Autoren die gleiche Art des Überimpfens an, wie bei den oben bereits erwähnten *Pisum*-Saftübertragungsversuchen. Sie erzielten auf diese Weise bei *Lathyrus* in 11–12 Tagen eine Infektion bis zu 60 %.

dd) *Trifolium* (mosaikkrank) — *Trifolium* (gesund).

Die einmaligen Saftübertragungsversuche mit *Tr. pratense* zeigten ein positives Ergebnis. Die Blätter von 300—400 gesunden Pflänzchen wurden mit Gewebebrei eingerieben, der von mosaikkrankem Rotklee-material in einem Mörser hergestellt und mit feinem weißen Sand versetzt war. Nach etwa 6 Wochen wiesen die jüngsten Blättchen mindestens zur Hälfte deutlich die ersten Mosaikkrankheitssymptome auf. Eine weitere Beobachtung dieser Pflanzen wurde dadurch vereitelt, daß die Blättchen früh Nekroseerscheinungen zeigten und außerdem im Verlaufe dieses Versuches stark von Mehltau befallen wurden.

In seiner hier schon oft zitierten Publikation (13) erwähnt Elliott u. a. erfolgreiche Saftübertragungsversuche von *Trifolium pratense* auf *Tr. pratense* (Verreiben mosaikkranker Blättchen auf solchen von gesunden Pflanzen). Die Inkubationszeit betrug durchschnittlich 10—15 Tage. Die hierbei durch künstliche Infektion („inoculations“) erzielten Mosaiksymptome unterschieden sich in nichts von den natürlichen. „Inoculations“ an *Tr. repens* verliefen nach Elliotts Angaben erfolglos, während Dickson (8) eine Infektion von *Tr. repens* (von *Tr. pratense* aus) erwähnt, bei der von 9 infizierten 3 Pflanzen in 10 bis 15 Tagen krank wurden. Im Zusammenhang damit führt der gleiche Autor auch erfolgreiche Infektionen bei *Tr. pratense* (von 23 Pflanzen 12 krank), bei *Tr. hybridum* (von 32 Pflanzen zeigten 15 die Krankheit) und *Tr. incarnatum* (von 5 Pflanzen 2) an, ohne besondere Angaben über die Infektionsmethode selbst zu machen.

ee) *Medicago*-Arten (mosaikkrank) — *Medicago*-Arten (gesund)
und

Melilotus-Arten (mosaikkrank) — *Melilotus*-Arten (gesund).

Eigene Saftübertragungsversuche wurden bei beiden Arten nicht ausgeführt, da bei den *Medicago*-Arten in der Natur keinerlei Krankheitssymptome bemerkt wurden und da sich *Medicago* (Tiefwurzler) schlecht als Versuchspflanze eignet.

Bei *Medicago sativa* verliefen nach den Beobachtungen von Elliott (13) und von Dickson (9) Saftinfektionen erfolglos. Ersterer berichtet sogar, daß Luzerne und Weißklee zwischen mosaikkrankem Süßklee (*Melilotus alba*) im Freiland aufwuchsen, daß aber während einer Beobachtungszeit von 4 Sommern keine Krankheitssymptome an jenen beiden Arten bemerkt worden seien, obgleich Infektionsversuche zu wiederholten Malen ausgeführt wurden. Wie sich in dieser Beziehung *Medicago arabica*, *Medicago lupulina*, *Melilotus alba* und *Melilotus officinalis* nach den Angaben der beiden Autoren verhalten, ist aus der beigefügten Tabelle V (s. S. 332) ersichtlich. Als besonders anfällig

wird sowohl von Mc Larty (25) als auch von Elliott (13) *Melilotus alba* bezeichnet. Nach dem Bericht von Mc Larty erkrankten von 20 infizierten *Melilotus*-Pflanzen in 22 Tagen 12 Pflanzen. Derselbe Preßsaft durch Chamberlandfilter geschickt ließ einen Befall von 15 : 4 erkennen.

ff) Lupine (mosaikkrank) — Lupine (gesund).

Die Versuchspflanzen wurden im Alter von 3 Wochen mit Hilfe einer Lanzettnadel vermittels Brei von krankem Gewebe beimpft. Obgleich der Versuch 5 Monate lang beobachtet wurde, ließen sich während dieser Zeit keinerlei Krankheitsanzeichen erkennen.

gg) Überimpfen von verschiedenen Mosaikformen und von Saft gesunder Pflanzen auf gesunde Pflanzen.

An *Phaseolus* und an *Pisum* wurde der Versuch unternommen, die einzelnen Mosaikzeichnungen von Pflanze zu Pflanze getrennt überzuimpfen. Es kamen an *Phaseolus* 6 verschiedene Typen zur Überimpfung. Obgleich die Injektionen peinlichst genau ausgeführt wurden, mußte der Versuch, ohne irgend einen Erfolg gezeitigt zu haben, nach 2 Monaten abgebrochen werden.

Ebenso erging es mit Injektionen, die zur Prüfung der Viro-Plasmatheorie von Johnson (18) ausgeführt wurden. Sämtliche oben bereits beschriebenen Versuche umfaßten ja auch je eine Übertragung von Saft gesunder Pflanzen auf eine gesunde Pflanze gleicher Art. Eine Reaktion war jedoch nie festzustellen.

Schließlich sei im Anschluß hieran kurz erwähnt, daß Versuche, die Panaschierung am Klee (s. S. 317) sowohl durch Preßsaft als auch mit Hilfe von Blattläusen auf nicht panaschierte Kleepflanzen der gleichen Art zu übertragen, angestellt wurden, daß sie jedoch irgend einen Erfolg nicht aufwiesen.

Übertragungsversuche mit *Vicia faba* erübrigten sich, da solche schon von Böning (3) angestellt waren. Nur in Verbindung mit anderen, später zu erwähnenden Saftübertragungsversuchen wurde nochmals nach einer anfangs Erfolg verheißenden Impfmethode auch hier der Versuch unternommen, die Mosaikkrankheiten vermittels Preßsaftes von *Vicia* auf *Vicia* zu übertragen. Auch dieser Versuch mußte nach sehr langer Beobachtungszeit ohne Erfolg abgebrochen werden.

Obgleich die eigenen Saftübertragungsversuche innerhalb der gleichen Spezies fast alle trotz teilweise dreifacher und in der Art der Ausführung verschiedener Wiederholung nur negative Resultate zeigten, wäre es voreilig, auf Grund dieser Versuche die Möglichkeit einer Saftübertragung innerhalb der gleichen Spezies bei den Leguminosen zu leugnen, umso mehr als die amerikanischen Autoren in mehreren Fällen

erfolgreiche Infektionen ausgeführt haben. Jedenfalls aber geht eine Saftübertragung nur sehr schwer von statten.

2. Durch Blattläuse.

aa) *Phaseolus* (mosaikkrank) — *Phaseolus* (gesund).

Zur Übertragung wurde die schwarze Blattlaus, *Aphis fabae* Scop.¹⁾, herangezogen. Wiederholte Versuche im Herbst 1926 und im Sommer 1927 ergaben im Durchschnitt einen Mosaikkrankheitsbefall von etwa 23 % in etwa 28 Tagen. Eine im Rahmen anderer, späterer Versuche im Sommer 1928 angestellte Beobachtung ergab nach etwa 4 Wochen im Durchschnitt an 40% der Versuchspflanzen mosaikverdächtige Symptome. Nachdem die Versuchspflanzen ins Freie gesetzt und hier noch eine Woche lang beobachtet waren, konnte man beim Abschluß des Versuches feststellen, daß, obgleich die Läuse inzwischen abgestorben waren, an 90 % der Pflanzen jetzt typische Mosaiksymptome aufwiesen.

Übertragungsversuche mit Hilfe der Blattlaus *Macrosiphum pisi* Kalt. wurden an *Phaseolus* nicht angestellt, da diese Laus im Freiland nie an der Buschbohne beobachtet wurde.

Aus der Literatur ist ein Versuch, der sich mit der Übertragung der Mosaikkrankheit von *Phaseolus* auf *Phaseolus* durch Blattläuse speziell befaßt, nur von Fajardo zu erwähnen. Er berichtet (15): „Successful results were obtained with three species of mosaic-reared aphids and mealy bugs. (Coccidae). Negative results have thus far been obtained with leafhoppers, 12-spotted and striped cucumber beetles, red spider, thrips, tarnished plant bug and white fly“.

bb) *Pisum* (mosaikkrank) — *Pisum* (gesund).

Übertragungsversuche mit *Aphis fabae* Scop. ergaben einen Durchschnittsbefall von 66 % nach etwa 4 Wochen. Eben solche mit *Macrosiphum pisi* Kalt. fielen anfänglich ergebnislos aus, da sich diese Art, die im Freiland stets, je nach den Witterungsverhältnissen, in mehr oder weniger großen Mengen auf *Pisum* angetroffen wird, rapide vermehrte. Diese Massenvermehrung, verbunden mit den ohnehin ungünstigen Wachstumsverhältnissen unter den Hauben, verursachten zu wiederholten Malen ein sehr frühes Absterben der Versuchspflanzen. Eine exakte Beobachtung war hier fast ausgeschlossen. Ein letzter, besonders angelegter Versuch in dieser Richtung ergab nach etwa 20 Tagen die ersten Befallsbilder und nach weiteren 20 Tagen einen fast einheitlichen Krankheitsbefall. Die Kontrollpflanzen blieben gesund.

¹⁾ Anm. Es kann nicht mit Sicherheit behauptet werden, daß sich unter den verwendeten Läusen nicht auch einzelne Exemplare anderer Arten befanden, da sich derartige Invasionen kaum vermeiden lassen.

Doolittle und Jones (12) erzielten bei *Pisum sativum* gelegentlich ihrer Mosaikübertragungsversuche mit Hilfe von *Macrosiphum pisi* Kalt. im Durchschnitt einen Befall von 85 % in 10—15 Tagen. Die Kontrollpflanzen, die mit anscheinend gesunden Läusen derselben Art besetzt wurden, blieben gesund. Van der Meulen (22) hingegen gelang weder eine Übertragung vermittelt *Rhopalosiphum pisi* noch eine solche mit *Aphis fabae*.

cc) *Lathyrus* (mosaikkrank) — *Lathyrus* (gesund).

Die Übelstände sind hier die gleichen wie bei *Pisum*. Es wurden wohl nach einiger Zeit verdächtige Krankheitssymptome bemerkt, doch war eine weitere Beobachtung dieser Versuche aus den oben geschilderten Gründen unmöglich. *Aphis fabae* Scop. wurde auf *Lathyrus* nie gesehen. Trotzdem wurde einigemal der Versuch unternommen, diese Laus zunächst auf mosaikkranken *Lathyrus*-Stauden überzusiedeln. Bereits dieser Versuch schlug jedesmal fehl, da die Läuse die Pflanzen nicht annahmen und eingingen. Ein letzter Versuch in dieser Richtung mit *Macrosiphum pisi* Kalt. brachte jedoch bereits nach 16 Tagen die ersten Krankheitsanzeichen.

Bei Doolittle und Jones (12) finden wir für *Lathyrus odoratus* Befallzahlen von 79 % in 12 Tagen, während Taubenhäus (34) nur eine Inkubationszeit von 10 Tagen gelegentlich seiner Übertragungsversuche mit Aphiden (eine Art ist nicht genannt) für *Lathyrus* angibt.

dd) *Trifolium* (mosaikkrank) — *Trifolium* (gesund).

Da sich im Freilande an den Kleearten *Aphis fabae* Scop. nur selten vorfand, wurde nur ein einmaliger Versuch in dieser Richtung unternommen. Dieser fiel, wie zu erwarten war, negativ aus, da die Läuse den Klee (*Tr. pratense*) nicht annahmen und eingingen. *Macrosiphum pisi* Kalt. hingegen, die sich auf Klee stark vermehrte, übertrug die Mosaikkrankheit von Rotklee auf Rotklee, und zwar zeigten sich die ersten Krankheitssymptome, nachdem 5—6 Wochen seit der Besetzung mit Läusen verstrichen waren.

Den Übergang von Kleemosaik auf Klee, nämlich von mosaikkranken Weißklee (*Tr. repens*) auf gesunden Weißklee und gesunden Rotklee (*Tr. pratense*) prüfte van der Meulen (22), indem er verschiedene Blattlausarten (*Myzus persicae*, *Macrosiphum pisi* und *Aphis Rhamni* Boyer de Fonse) zur Übertragung heranzog. Ein von Dickson (8 und 9) mit *Macrosiphum pisi* Kalt. als Überträger angesetzter Versuch, bei dem die Mosaikkrankheit von krankem auf gesunden Rotklee (*Tr. pratense*) zur Übertragung gelangte, zeigte im Durchschnitt nach 19 Tagen etwa 66 % kranke Rotkleepflanzen. In ähnlicher Weise reagierte *Trifolium hybridum* auf Übertragung von *Trifolium pratense*

aus durch *Macrosiphum pisi* Kalt. (58 % nach 18—19 Tagen). Ferner berichtet Dickson, daß *Macrosiphum pisi* die Mosaikkrankheit von *Tr. pratense* sowohl auf *Tr. repens* als auch auf *Tr. incarnatum* übertrug. Im ersteren Falle erkrankten von 7 Pflanzen 4 nach 22 Tagen, und im letzten Falle von 5 Pflanzen 3 nach 24 Tagen. Gleichzeitig wurden von gesunden auf gesunde Rotkleeplanzen Läuse (*Macrosiphum pisi*) übersetzt. Nach einem Verlauf von 2 Monaten zeigte sich kein Mosaik.

ff) Lupine (mosaikkrank) — Lupine (gesund).

Da die Lupine sich unter Gazehauben in Töpfen sehr schlecht heranziehen läßt und die Läuse (*Macrosiphum pisi*) sich teilweise sehr stark vermehrten, mußte ein Versuch frühzeitig abgebrochen werden. Bei einer Wiederholung desselben konnte schließlich eine Übertragung von mosaikkranken Lupinen auf gesunde Lupinen durch *Macrosiphum pisi* nach 18 Tagen festgestellt werden. Im übrigen wurden hier, wie auch bei *Medicago* und *Melilotus* in der Hauptsache nur Übertragungsversuche von anderen Papilionaceen her ausgeführt.

Besondere Versuche, die Mosaikkrankheit von *Vicia* auf *Vicia* mittels Blattläusen zu übertragen, wurden nicht angestellt, da Böning bereits eine Übertragung mit Hilfe mehrerer Blattlausarten und anderer Insekten nachgewiesen hat. Demgegenüber erscheint es bemerkenswert, daß van der Meulen (22) keine Übertragung mittels *Aphis fabae* erzielte, daß dem Autor jedoch eine solche mittels *Rhopalosiphum fabae* gelang. Nach 9 Tagen zeigten von 3 Pflanzen 2 typische Krankheitssymptome.

Allgemein läßt sich also sagen, daß die natürlichen Überträger der Mosaikkrankheiten der Papilionaceen verschiedene Blattlausarten sind. Versuche mit anderen Insekten wurden nicht angestellt.

b) Zwischen verschiedenen Spezies.
(Prüfung der Verwandtschaftsverhältnisse)

1. Durch Pflanzensäfte (s. dazu Tabelle V, S. 332).

Die Tabelle V A zeigt, daß Saftübertragungsversuche von einer Art zur anderen durchweg (mit einigen Ausnahmen, die aber als sehr unsicher zu bezeichnen sind) mißlingen. Das kann nach dem, was über die Saftübertragung innerhalb der gleichen Art gesagt wurde, nicht verwundern.

Auch in der Literatur wird über eine Anzahl mißlungener Versuche berichtet. Es darf jedoch nicht verschwiegen werden, daß die amerikanischen Autoren z. T. von erfolgreichen derartigen Versuchen berichten. Es handelt sich um die in Tabelle V B wiedergegebenen Fälle.

Ein Urteil über die teilweise einander widersprechenden Ergebnisse dieser Versuche ist nicht möglich, da genaue Einzelheiten über die Versuchstechnik nicht angegeben werden.

Die eigenen Versuche, die teilweise 5 Monate lang beobachtet wurden, zeigten, wie bereits erwähnt und aus Tabelle V A ersichtlich ist, einige allerdings fragwürdige positive Ergebnisse. Die Krankheits-symptome traten in einem Falle nach Verlauf von 5 und 22 Wochen und in einem anderen Falle nach 10 und 11 Wochen an jungen Seitentrieben von *Lathyrus*- bzw. *Vicia*-Pflanzen auf. An jener Stelle des Hauptstengels, an der der Schnitt zum Zweck der Infektion gemacht war, hatte die infizierte Pflanze Kallus gebildet. Unterhalb dieses Kallus wurde später ein kräftiger Seitensproß von der Pflanze gebildet. Diese Erscheinung veranlaßte eine teilweise Wiederholung dieses Versuches, indem kranker Gewebebrei von *Pisum*, *Lathyrus* und von *Vicia* auf je 40 *Vicia*-Pflanzen übertragen wurde. Um ein Hervortreiben der Seitensprosse zu beschleunigen, wurden die so infizierten Versuchspflanzen in verschiedenen Zeitabständen nacheinander geköpft. Da nach dieser dreimaligen Prozedur keinerlei Krankheitssymptome an den jungen Seitensprossen sich zeigten, wurde der Versuch abgebrochen.

Schließlich sei noch erwähnt, daß gleichlaufend mit den obigen Saftübertragungsversuchen zwischen den verschiedenen Arten auch solche Versuche angestellt wurden, in denen gesunder Saft auf die einzelnen gesunden Leguminosen übertragen wurde. Doch auch hier traten während einer 5–6 monatlichen Beobachtung keine abnormen Blattzeichnungen, die auf Mosaikkrankheitssymptome vielleicht hätten hindeuten können, auf.

2. Durch Blattläuse (s. dazu Tabelle VI, S. 334).

Die Ergebnisse der Übertragungsversuche mit Blattläusen sind in Tabelle VI zusammengestellt. Es sei hier erwähnt, daß viele Versuche schon daran scheiterten, daß die Läuse (insbesondere *Aphis fabae*) sich an die neue Wirtspflanze schwer gewöhnten und starben oder wenigstens an Zahl stark zurückgingen. *Macrosiphum pisi* vermehrte sich jedoch teilweise derart stark, daß eine weitere Beobachtung des betreffenden Versuches unmöglich wurde.

Was die Übertragungsversuche selbst betrifft, so ist den Tabellen noch folgendes zur Erklärung hinzuzufügen: Übertragungsversuche von *Vicia faba* auf 13 verschiedene Leguminosen (s. Tabelle VI A, Versuch 20–31) ergaben einen ziemlich einheitlichen Krankheitsbefall fast aller Versuchspflanzen. Diese Übertragung wurde ursprünglich eingeleitet mit der Blattlausart *Aphis fabae* Scop. Im Verlauf des Versuches konnte es jedoch nicht verhindert werden, daß die Blattlaus

Tabelle V.

Saftübertragungsversuche zwischen verschiedenen Spezies.

A. Eigene Ergebnisse.

Methode der Übertragung	Ausgangs- pflanze (krank)	Infizierte Pflanze	Erfolg %	Inkuba- tions- zeit (Tage)	Zeit des Infek- tionsversuches.
Kapillar-Glasnadeln	<i>Phaseolus</i>	<i>Pisum</i>	—	—	Herbst 1926
Gewebeprei in Schnittwunden	"	<i>Pisum</i>	—	—	Sommer 1927
" " "	"	<i>Lathyrus</i>	—	—	" "
" " "	"	<i>Vicia faba</i>	—	—	" "
" " "	"	<i>Lupinus</i>	—	—	" "
Kapillar-Glasnadeln	<i>Pisum</i>	<i>Phaseolus</i>	—	—	Herbst 1926
Gewebeprei in Schnittwunden	"	<i>Phaseolus</i>	—	—	Sommer 1927
" " "	"	<i>Lathyrus</i>	(5) — (10)	(35) (154)	" "
" " "	"	<i>Vicia faba</i>	(5) —	(77)	" "
" " "	"	<i>Lupinus</i>	—	—	" "
" " "	<i>Lathyrus</i>	<i>Phaseolus</i>	—	—	" "
" " "	"	<i>Pisum</i>	—	—	" "
" " "	"	<i>Vicia faba</i>	(5) —	(70)	" "
" " "	"	<i>Lupinus</i>	—	—	" "
" " "	<i>Vicia faba</i>	<i>Phaseolus</i>	—	—	" "
" " "	" "	<i>Pisum</i>	—	—	" "
" " "	" "	<i>Lathyrus</i>	—	—	" "
" " "	" "	<i>Lupinus</i>	—	—	" "
" " "	<i>Trifolium prat.</i>	<i>Phaseolus</i>	—	—	" "
" " "	" "	<i>Pisum</i>	—	—	" "
" " "	" "	<i>Lathyrus</i>	—	—	" "
" " "	" "	<i>Vicia faba</i>	—	—	" "
" " "	" "	<i>Lupinus</i>	—	—	" "
" " "	<i>Lupinus</i>	<i>Phaseolus</i>	—	—	" "
" " "	"	<i>Pisum</i>	—	—	" "
" " "	"	<i>Lathyrus</i>	—	—	" "
" " "	"	<i>Vicia faba</i>	—	—	" "

B. Ergebnisse anderer Autoren.

s. oben	s. oben	s. oben	s.oben	s.oben	Autor
„pricking or inserting“ (?)	<i>Phaseolus</i>	<i>Pisum</i>	—	—	Doolittle u. Jones
" " " (?)	"	<i>Lathyrus</i>	—	—	" "
Einreiben der Blätter (?)	"	<i>Vicia faba</i>	+	? (28)	Reddick u. Stewart
?	"	<i>Lathyrus</i>	—	—	Dickson
?	"	Klee-Arten	—	—	"
?	<i>Pisum</i>	<i>Lathyrus</i>	17	?	"
„pricking or inserting“ (?)	"	"	53	?	Doolittle u. Jones
?	"	<i>Trif.-Arten u.</i>	1 Pfl.Tr.	—	} Dickson
	"	<i>Melilotus alba</i>	hybrid.	(11)	
„pricking or inserting“ (?)	<i>Lathyrus</i>	<i>Pisum</i>	34	14	Doolittle u. Jones
" " " (?)	<i>Trifolium prat.</i>	"	41	13	"

Tabelle V. (Fortsetzung)
B. Ergebnisse anderer Autoren.

Methode der Übertragung	Ausgangs- pflanze (krank)	Infizierte Pflanze	Erfolg %	Inkuba- tions- zeit (Tage)	Autor
„pricking or inserting“ (?)	<i>Trif. pratense</i>	<i>Lathyrus</i>	23	?	Doolittle u. Jones
Einreiben (?)	" "	<i>Medicago sat.</i>	—	—	Elliott
"	" "	<i>Melilotus alba</i>	+	10—15	"
"	" "	<i>Medicago arab.</i>	+	"	"
"	" "	<i>Vicia faba</i>	+	"	"
"	<i>Melilotus alba</i>	<i>Trifolium prat.</i>	+	"	"
"	" "	<i>Medicago arab.</i>	+	"	"
"	" "	<i>Vicia faba</i>	+	"	"
"	" "	<i>Trifolium rep.</i>	—	—	"
"	" "	<i>Medicago sat.</i>	—	—	"
" ?	<i>Trifolium prat.</i>	<i>Medic. lupulina</i>	27 ($\frac{8}{3}$)	10—15	Dickson
" ?	" "	<i>Melilotus alba</i>	—	—	"
" ?	" "	<i>Melil. officin.</i>	—	—	"
„pricking or inserting“ (?)	<i>Melilotus alba</i>	<i>Pisum</i>	—	—	Doolittle u. Jones
" " "	" "	<i>Lathyrus</i>	—	—	"

Macrosiphum pisi Kalt. sich ebenfalls ausbreitete und zwar schließlich derartig stark, daß *Aphis fabae* allmählich verdrängt wurde.

Nachdem die in der Tabelle VI A im einzelnen aufgeführten Resultate vorlagen, wurde ein Rückübertragungsversuch auf *Vicia faba* angestellt. Nach 26 Tagen wurden verdächtige und typisch mosaikranke, ferner nach 43 und schließlich nach 52 Tagen typisch mosaikranke Pflanzen festgestellt. Nach weiteren 28 Tagen wurden zu diesen kranken *Vicia*-Pflanzen wiederum gesunde Rotklee-, Inkarnatklee-, Erbsen- und Lupinenpflanzen gesetzt. Da diese Zeit (Mitte Oktober) für Vegetationsversuche nicht geeignet war, konnten die Beobachtungen erst zu Beginn der neuen Vegetationsperiode (Ende Februar) fortgesetzt werden. Zu dieser Zeit zeigten sämtliche Klee- und Erbsenpflanzen typische Krankheitsbilder, während die Lupinen gesund (maskierte Krankheitssymptome ?) blieben. Dieser Versuch wurde dann nach weiteren 4 Wochen (Ende März) abgebrochen.

Dieser Übertragungsversuch, in dem die Befallsbilder durchweg die gleichen waren wie bei Übertragungsversuchen innerhalb der gleichen Spezies (im Gewächshaus), zeigt, daß die Mosaikkrankheit innerhalb der Familie der Papilionaceen durch Blattläuse allgemein übertragbar ist.

Was in der Literatur über Kreuzübertragungsversuche mittels Läusen bekannt wurde, ist in Tabelle VI B zusammengestellt. Die Ergebnisse decken sich mit den Resultaten der eigenen Versuche, nur ist

Tabelle V.

Saftübertragungsversuche zwischen verschiedenen Spezies.

A. Eigene Ergebnisse.

Methode der Übertragung	Ausgangs- pflanze (krank)	Infizierte Pflanze	Erfolg %	Inkuba- tions- zeit (Tage)	Zeit des Infek- tionsversuches.
Kapillar-Glasnadeln	<i>Phaseolus</i>	<i>Pisum</i>	—	—	Herbst 1926
Gewebebrei in Schnittwunden	"	<i>Pisum</i>	—	—	Sommer 1927
" " "	"	<i>Lathyrus</i>	—	—	" "
" " "	"	<i>Vicia faba</i>	—	—	" "
" " "	"	<i>Lupinus</i>	—	—	" "
Kapillar-Glasnadeln	<i>Pisum</i>	<i>Phaseolus</i>	—	—	Herbst 1926
Gewebebrei in Schnittwunden	"	<i>Phaseolus</i>	—	—	Sommer 1927
" " "	"	<i>Lathyrus</i>	(5) (35) (10) (154)	(77)	" "
" " "	"	<i>Vicia faba</i>	(5) (77)		" "
" " "	"	<i>Lupinus</i>	—	—	" "
" " "	<i>Lathyrus</i>	<i>Phaseolus</i>	—	—	" "
" " "	"	<i>Pisum</i>	—	—	" "
" " "	"	<i>Vicia faba</i>	(5) (70)		" "
" " "	"	<i>Lupinus</i>	—	—	" "
" " "	<i>Vicia faba</i>	<i>Phaseolus</i>	—	—	" "
" " "	" "	<i>Pisum</i>	—	—	" "
" " "	" "	<i>Lathyrus</i>	—	—	" "
" " "	" "	<i>Lupinus</i>	—	—	" "
" " "	<i>Trifolium prat.</i>	<i>Phaseolus</i>	—	—	" "
" " "	" "	<i>Pisum</i>	—	—	" "
" " "	" "	<i>Lathyrus</i>	—	—	" "
" " "	" "	<i>Vicia faba</i>	—	—	" "
" " "	" "	<i>Lupinus</i>	—	—	" "
" " "	<i>Lupinus</i>	<i>Phaseolus</i>	—	—	" "
" " "	"	<i>Pisum</i>	—	—	" "
" " "	"	<i>Lathyrus</i>	—	—	" "
" " "	"	<i>Vicia faba</i>	—	—	" "

B. Ergebnisse anderer Autoren.

s. oben	s. oben	s. oben	s. oben	s. oben	Autor
„pricking or inserting“ (?)	<i>Phaseolus</i>	<i>Pisum</i>	—	—	Doolittle u. Jones
" " " (?)	"	<i>Lathyrus</i>	—	—	" "
Einreiben der Blätter (?)	"	<i>Vicia faba</i>	+	? (28)	Reddick u. Stewart
?	"	<i>Lathyrus</i>	—	—	Dickson
?	"	Klee-Arten	—	—	"
?	<i>Pisum</i>	<i>Lathyrus</i>	17	?	"
„pricking or inserting“ (?)	"	"	53	?	Doolittle u. Jones
?	"	<i>Trif.-Arten u.</i>	—	—	"
„pricking or inserting“ (?)	<i>Lathyrus</i>	<i>Melilotus alba</i>	1 Pfl.Tr. hybrid.	(11)	Dickson
" " " (?)	<i>Trifolium prat.</i>	<i>Pisum</i>	34	14	Doolittle u. Jones
" " " (?)	"	"	41	13	"

Tabelle V. (Fortsetzung)
B. Ergebnisse anderer Autoren.

Methode der Übertragung	Ausgangspflanze (krank)	Infizierte Pflanze	Erfolg %	Inkubationszeit (Tage)	Autor
„pricking or inserting“ (?)	<i>Trif. pratense</i>	<i>Lathyrus</i>	23	?	Doolittle u. Jones
Einreiben (?)	" "	<i>Medicago sat.</i>	—	—	Elliott
"	" "	<i>Melilotus alba</i>	+	10—15	"
"	" "	<i>Medicago arab.</i>	+	"	"
"	" "	<i>Vicia faba</i>	+	"	"
"	<i>Melilotus alba</i>	<i>Trifolium prat.</i>	+	"	"
"	" "	<i>Medicago arab.</i>	+	"	"
"	" "	<i>Vicia faba</i>	+	"	"
"	" "	<i>Trifolium rep.</i>	—	—	"
"	" "	<i>Medicago sat.</i>	—	—	"
" ?	<i>Trifolium prat.</i>	<i>Medic. lupulina</i>	37 ($\frac{8}{13}$)	10—15	Dickson
" ?	" "	<i>Melilotus alba</i>	—	—	"
" ?	" "	<i>Melil. officin.</i>	—	—	"
„pricking or inserting“ (?)	<i>Melilotus alba</i>	<i>Pisum</i>	—	—	Doolittle u. Jones
" " "	" "	<i>Lathyrus</i>	—	—	"

Macrosiphum pisi Kalt. sich ebenfalls ausbreitete und zwar schließlich derartig stark, daß *Aphis fabae* allmählich verdrängt wurde.

Nachdem die in der Tabelle VI A im einzelnen aufgeführten Resultate vorlagen, wurde ein Rückübertragungsversuch auf *Vicia faba* angestellt. Nach 26 Tagen wurden verdächtige und typisch mosaikranke, ferner nach 43 und schließlich nach 52 Tagen typisch mosaikranke Pflanzen festgestellt. Nach weiteren 28 Tagen wurden zu diesen kranken *Vicia*-Pflanzen wiederum gesunde Rotklee-, Inkarnatklee-, Erbsen- und Lupinenpflanzen gesetzt. Da diese Zeit (Mitte Oktober) für Vegetationsversuche nicht geeignet war, konnten die Beobachtungen erst zu Beginn der neuen Vegetationsperiode (Ende Februar) fortgesetzt werden. Zu dieser Zeit zeigten sämtliche Klee- und Erbsenpflanzen typische Krankheitsbilder, während die Lupinen gesund (maskierte Krankheitssymptome?) blieben. Dieser Versuch wurde dann nach weiteren 4 Wochen (Ende März) abgebrochen.

Dieser Übertragungsversuch, in dem die Befallsbilder durchweg die gleichen waren wie bei Übertragungsversuchen innerhalb der gleichen Spezies (im Gewächshaus), zeigt, daß die Mosaikkrankheit innerhalb der Familie der Papilionaceen durch Blattläuse allgemein übertragbar ist.

Was in der Literatur über Kreuzübertragungsversuche mittels Läusen bekannt wurde, ist in Tabelle VI B zusammengestellt. Die Ergebnisse decken sich mit den Resultaten der eigenen Versuche, nur ist

Tabelle VI.
Läuseübertragungsversuche zwischen verschiedenen Spezies.
A. Eigene Ergebnisse.

No.	Läuse-Art	Kranke Ausgangspflanze	Infizierte Pflanze	Erfolg o/o	Inkubations-zeit (Tage)	Zeit des Versuches
1	<i>Aphis fabae</i> Scop.	<i>Phaseolus</i>	<i>Pisum</i>	—	—	Herbst 1926
2	" " "	"	"	—	—	Sommer 1928
3	" " "	"	<i>Lathyrus</i>	(+)-	—	" "
4	" " "	"	<i>Vicia faba</i>	30	21-42	" "
5	" " "	"	<i>Trifolium prat.</i>	(+)?	(ca. 30)	" "
6	" " "	"	<i>Medicago sat.</i>	?	(10)	" "
7	" " "	"	<i>Lupinus</i>	33	16	" "
8	<i>Macrosiphum pisi</i> Kalt.	<i>Pisum</i>	<i>Phaseolus</i>	50-66	28-35	" "
9	" " "	"	<i>Lathyrus</i>	ca. 90	28	" "
10	" " "	"	<i>Vicia faba</i>	—	—	" "
11	" " "	"	<i>Trifolium prat.</i>	+	30	" "
12	" " "	"	<i>Medicago sat.</i>	?	(10)	" "
13	" " "	"	<i>Lupinus</i>	ca. 90	26	" "
14	" " "	<i>Lathyrus</i>	<i>Phaseolus</i>	+(58)	35	" "
15	" " "	"	<i>Pisum</i>	(+)-	—	" "
16	" " "	"	<i>Vicia faba</i>	—	—	" "
17	" " "	"	<i>Trifolium prat.</i>	+	28	" "
18	" " "	"	<i>Medicago sat.</i>	?	(30)	" "
19	" " "	"	<i>Lupinus</i>	ca. 100	27	" "
20	<i>Aphis fabae</i> u. <i>Macros. pisi</i>	<i>Vicia faba</i>	<i>Phaseolus</i>	ca. 25	12	Sommer 1927
21	" " " " "	" "	<i>Pisum</i>	—	—	" "
22	" " " " "	" "	<i>Lathyrus</i>	ca. 50	50	" "
23	" " " " "	" "	<i>Oonobrychis</i> u. <i>Ornithopus</i>	—	—	" "
24	" " " " "	" "	<i>Anthyllis</i>	ca. 50	28	" "
25	" " " " "	" "	<i>Trifolium prat.</i>	25	ca. 50	" "
26	" " " " "	" "	<i>Trif. incarnat.</i>	+	25	" "
27	" " " " "	" "	<i>Melil. altissim.</i>	ca. 25	10	" "
28	" " " " "	" "	<i>Lupinus</i>	ca. 100	26-30	" "
29	" " " " "	" "	<i>Trif. hybridum</i>	ca. 25	58	" "
30	" " " " "	" "	<i>Trif. repens</i>	ca. 25	60	" "
31	" " " " "	" "	<i>Trif. agrarium</i>	ca. 50	40	" "
32	<i>Macrosiphum pisi</i> K.	<i>Trifolium prat.</i>	<i>Phaseolus</i>	33	30	Sommer 1928
33	" " " "	" "	<i>Pisum</i>	17	28	" "
34	" " " "	" "	<i>Lathyrus</i>	+	c. 28-30	" 1927 u. 28
35	" " " "	" "	<i>Vicia faba</i>	?	(ca. 28)	Sommer 1928
36	" " " "	" "	<i>Lupinus</i>	?	(ca. 28)	" "
37	<i>Aphis fabae</i> u. <i>Macros. pisi</i>	<i>Lupinus</i>	<i>Phaseolus</i>	—	—	" "
38	" " " " "	"	<i>Pisum</i>	15+10	ca. 10	" "
39	" " " " "	"	<i>Lathyrus</i>	—+20	ca. 15	" "
40	" " " " "	"	<i>Vicia</i>	—+20	ca. 11	" "
41	" " " " "	"	<i>Trif. prat.</i>	+	ca. 12	" "
42	" " " " "	"	<i>Medicago sat.</i>	+(?)	ca. 10	" "

Tabelle VI. (Fortsetzung)
B. Ergebnisse anderer Autoren.

No.	Läuse-Art	Kranke Ausgangspflanze	Infizierte Pflanze	Erfolg %	Inkubationszeit (Tage)	Auter
1	<i>Macrosiphum pisi</i> Kalt.	<i>Pisum</i>	<i>Lathyrus</i>	93	15	Doolittle u. Jones
2	" " "	"	<i>Trif. prat.</i>	43	ca. 28	" "
3	" " "	<i>Lathyrus</i>	<i>Pisum</i>	68	12	" "
4	" " "	"	<i>Trif. prat.</i>	+ (30)	einige Wochen	" "
5	<i>Aphis fabae</i> u. <i>Rhopal. vic.</i>	<i>Vicia faba</i>	<i>Pisum</i>	+	15	Böning
6	<i>Macrosiphum pisi</i>	<i>Trifolium prat.</i>	"	+ (96)	Feldversuch	Doolittle u. Jones
7	" " "	" "	<i>Vicia faba</i>	ca. 14	?	Böning
8	<i>Aphis fabae</i>	<i>Phaseolus</i>	" "	—	—	van der Meulen

durchschnittlich die Inkubationszeit als kürzer, die Prozentzahl der befallenen Pflanzen als höher angegeben.

Es liegt nahe, hier auch auf Versuche hinzuweisen, die sich damit befassen, die Mosaikkrankheit verschiedener Papilionaceen auf Vertreter anderer Pflanzenfamilien, wie z. B. auf Solanaceen, Cucurbitaceen und Chenopodiaceen (Rübe) und umgekehrt von diesen auf die Papilionaceen zu übertragen. Von den Arbeiten, die sich hauptsächlich damit beschäftigen, seien aus der Literatur einige hervorgehoben.

Elmer (14) gelang eine kreuzweise Übertragung der Mosaikkrankheit zwischen Leguminosen, Solanaceen und Cucurbitaceen.

Ein Jahresbericht (35) einer Landwirtschaftlichen Versuchsstation (Kentucky) berichtet von einem Versuch, Bohnen-, Rotklee-, Saubohnen-Mosaik usw. auf Tabak zu übertragen, wobei der Erfolg allerdings negativ war.

Carsner (5) prüfte verschiedene *Phaseolus*-Sorten auf ihre Anfälligkeit gegenüber dem „curly-top“ der Zuckerrübe. Umfangreichere Untersuchungen in dieser Richtung stellte van der Meulen (22) mit Hilfe von Blattläusen an. Eine Übertragung der Mosaikkrankheit von *Vicia* auf Kartoffel und umgekehrt von Kartoffel auf *Vicia* verlief in mehreren Fällen negativ. Eine Übertragung der Mosaikkrankheit von *Trif. repens* auf Kartoffel (und umgekehrt) mit Hilfe der Blattlaus *Myzus persicae* gelang nicht. Dagegen zeigten von 5 Kartoffelpflanzen, die mit „*Aphis rhamni*“ von mosaikkranken Weißklee her besetzt waren, 2 Pflanzen nach etwa 3 Monaten Mosaiksymptome.

Eine Stellungnahme zu diesen Untersuchungen erübrigt sich, da eigene Ergebnisse nicht vorliegen.

Zusammenfassung.

Sämtliche Saftübertragungsversuche legen den Schluß nahe, daß die Mosaikkrankheiten der verschiedenen Papilionaceen auf ein und das-

selbe Virus zurückzuführen sind. So erklärt sich die Tatsache, daß Kreuzübertragungen und Rückübertragungen in allen Fällen gelangen, wenn Blattläuse als Überträger verwandt wurden.

Was die künstliche Übertragung betrifft, so ist sie nach den Angaben der Literatur möglich. Die Mehrzahl der eigenen Versuche in dieser Richtung schlugen jedoch mit wenigen, unsicheren Ausnahmen fehl. Die Frage muß daher zunächst noch unentschieden gelassen werden.

Übertragung der Mosaikkrankheit von Vegetation zu Vegetation. (Überwinterung des Krankheitsstoffes)

I. Durch die Pflanzen.

a) Durch ausdauernde Gewächse.

Eine Übertragungsmöglichkeit des Infektionsstoffes von Vegetation zu Vegetation durch die Pflanzen selbst wäre zunächst bei ausdauernden Gewächsen, so z. B. beim Klee (Rotklee) zu erwägen. Es wurden daher zahlreiche Töpfe mit verschiedenen Arten Klee, vornehmlich mit Rotklee, die alle im Herbst deutliche Mosaiksymptome zeigten, sowohl im Freien als auch in einer Vegetationshalle den Winter hindurch am Leben erhalten. Fast alle Pflanzen ließen nach dem neuen Austrieb im Frühjahr auf den Blättchen deutlich Mosaiksymptome erkennen, welche teilweise sogar ausgeprägter waren als die früheren. Diese Pflanzen dienten als neue Infektionsquelle. Obgleich Feldbeobachtungen in dieser Richtung nicht angestellt wurden, läßt sich doch der Schluß ziehen, daß wir die Kleearten, besonders die überdauernden Arten, als Winterwirte für das Mosaik-Virus der Papilionaceen zu betrachten haben.

Dahingehende Angaben finden sich auch in der Publikation von Elliott (13), der berichtet, daß mosaikranke Süßkleepflanzen (*Melilotus alba*) wieder früh in der nächsten Vegetation typische Mosaiksymptome zeigten, während sich solche bei ehemals mosaikkrankem Rotklee im Frühjahr zunächst nicht wieder einstellten. Böning äußert sich dazu bei der Erörterung der „Frage der Überwinterung der Krankheit“, daß es sich hier wahrscheinlich um eine Wiedergesundung des Rotklee gehandelt hat, die man auch gelegentlich bei anderen Leguminosen beobachten kann. Die Feststellungen von Dickson und Mc Rostie (10) lassen jedoch erkennen, daß die Krankheit auf Rotklee-samen übertragbar ist, so daß ihre Überdauerung von Vegetation zu Vegetation auf jeden Fall gewährleistet ist. Schließlich sei hier kurz auf die bereits an anderer Stelle (Tabelle VI B) erwähnten Ergebnisse der Beobachtungen von Doolittle und Jones (12) hingewiesen, wonach der Rotklee frühzeitig im Freiland Krankheitssymptome zeigt und als Infektionsquelle für anderseitige Papilionaceen in Betracht kommt.

b) Durch den Samen.

1. Pollenübertragungsversuch.

Die Frage der Übertragbarkeit der Mosaikkrankheit durch den Samen hat schon verschiedene Autoren beschäftigt, da man hoffen kann, durch ihre Klärung nicht nur Aufschluß über die Ausbreitungsmöglichkeiten, sondern vielleicht auch über die wahre Natur des Virus zu erhalten. Von großem Interesse ist dabei besonders, auf welche Weise der Infektionsstoff in den Samen gelangt. Der Klärung dieser Frage, zunächst bei *Phaseolus*, galt der folgende Versuch:

Einwandfrei gesunder Samen (die Kontrollpflanzen blieben während der ganzen Versuchsdauer gesund) einer Buschbohnenart wurde unter 10 im Freiland aufgestellten Gazehauben ausgelegt. Im allgemeinen sind Gartenbohnen (*Phaseolus*) bekanntlich Selbstbefruchter, jedoch kommt auch Fremdbefruchtung vor. Infolgedessen wurde, nachdem die Pflanzen unter den Gazehauben aufgelaufen und herangewachsen waren, zur Blütezeit ein großer Teil der Blüten kastriert. Nach 2—3 Tagen wurde auf die Narben der in diesen Blüten verbliebenen Fruchtknoten Blütenstaub von gleichaltrigen Pflanzen derselben Art und Sorte gebracht, die jedoch deutlich typische Mosaiksymptome auf den Blättern zeigten. Der größte Teil der bereits kastrierten Blüten war jedoch in der Zwischenzeit abgefallen oder fiel ab, nachdem der fremde Blütenstaub auf die Narben übergebracht war. Zu einem Fruchtausatz kam es daher nach der Kastration nirgends. Doch auch die nicht kastrierten, zur Kontrolle bestimmten Blüten fielen fast alle vor der Zeit ab. Es setzten im ganzen nur 4 Pflanzen Früchte an, die jedoch nicht zur Ausreife gelangten. Schuld an der Kalamität war wohl der Lichtmangel unter den Gazehauben. Aber auch ein anderer Versuch, bei dem die kastrierten Blüten besonders eingebeutelt wurden, führte zu keinem endgültigen Ergebnis. Daher unterblieben auch ähnliche Übertragungsversuche mit anderer Anordnung.

Einen kurzen Hinweis darauf, daß „the infective principle is carried in the pollen of diseased plants and that plants so infected do not show typical symptoms of the disease but only show it in the progeny“, finden wir in einer der Arbeiten von Reddick und Stewart (26). Nähere Angaben wurden von den Autoren aber noch nicht veröffentlicht.

2. Feststellung der Samenübertragung.

Solange noch nicht festgestellt ist, wie der Infektionsstoff in die Samenanlage gelangt, wird man sich auch nicht erklären können, weshalb bei verschiedenen Pflanzen die Mosaikkrankheit durch den Samen übertragbar ist und bei anderen, selbst der gleichen Art, nicht.

Ogleich bekannt ist, daß bei verschiedenen Papilionaceen die Mosaikkrankheit durch den Samen übertragbar ist, wurden besondere

eigene Untersuchungen darüber angestellt, zu wieviel Prozent eine Samenübertragbarkeit bei den verschiedenen Leguminosen eintreten kann. Die Ergebnisse dieser Versuche zeigt Tabelle VII (s. S. 339).

Sämtliche zur Auslegung gelangten Samen wurden von solchen Pflanzen entnommen, die ehemals für die betreffende Art typische Mosaiksymptome zeigten.

Hinsichtlich der Beobachtungen beim Klee sei bemerkt, daß einige tausend Samen zur Aussaat gelangten und die Pflänzchen nach dem Auflauf verschiedene Male gestutzt wurden. Trotzdem konnten bei einer Beobachtungszeit von 5 Monaten keinerlei Krankheitssymptome an den nachkommenden Trieben festgestellt werden.

Die Ergebnisse anderer Autoren sind in Tabelle VIII (s. S. 340) zusammengestellt.

Im Anschluß an diese Ausführungen über die Samenübertragbarkeit verschiedener Papilionaceen sei noch auf eine Eigentümlichkeit hingewiesen, daß nach den angestellten Beobachtungen bei fast allen Gattungen der Papilionaceen, die zunächst nach dem Auflauf noch Keimblätter tragen, die Mosaikkrankheit samenübertragbar ist.

II. Durch die Blattläuse.

a) Durch überlebende Läuse.

Übertragungsversuche mit Hilfe von Blattläusen haben gezeigt, daß diese, sobald sie sich an kranken Pflanzen aufgehalten haben, die Mosaikkrankheit von Pflanze zu Pflanze während der Vegetation übertragen können. Für die Überwinterung des Virus jedoch scheinen die Blattläuse wenig Bedeutung zu haben. Denn zum allergrößten Teil gehen sie ja im Winter ein. Bei manchen Arten allerdings (*Macrosiphum*) kann man im Rheinland feststellen, daß sich vereinzelte Exemplare den Winter über im Freiland halten und vivipaar fortpflanzen. Bei *Aphis fabae* Scop. konnte das im Freiland nicht festgestellt werden. Überwinternde Läuse haben aber für die Infektion der im Frühjahr heranwachsenden jungen Pflanzen nur dann Bedeutung, wenn sie sich den Winter über an mosaikkranken Papilionaceen aufgehalten haben. Denn sowohl eigene Beobachtungen wie auch die Beobachtungen von Smith (32) haben gezeigt, daß die Blattläuse auf fremden Wirtspflanzen nach einer Generation bereits entweder die Virulenz ganz einbüßen (Smith) oder aber, daß dieselbe nach einigen Generationen mehr und mehr abgeschwächt wird. Wenn Mc Clintock und Smith (24) seinerzeit beobachteten, daß das Spinatmosaik noch nach 3—4 Generationen von Läusen, die in der Zwischenzeit auf Salat und Pfeffer gehalten wurden, in allerdings abgeschwächtem Maße wieder auf gesunden Spinat übertragen wurde, so kann hierfür keine Erklärung abgegeben werden.

Tabelle VII.
Zur Samenübertragung bei den Papilionaceen.
A. Eigene Beobachtungen.

Pflanzen-Art (bezw. Sorte)	Zahl der ausge- legten Samen	Zahl der aufge- laufen. Pflanz.	Zahl der deutl. krank- ten Pfl.	Erkran- kung in %	Bemerkungen
1. <i>Phaseolus</i> : (10 Sorten)					
„Wachs Mont d’or“ („Terra“)	100	96	28	29	Allgemein:
„Hinrichs Riesen weißgrün- dige ohne Fäden“ („Terra“)	115	75	23	30	Die Samen von 10 <i>Pha- seolus</i> -Sorten, die be- sonders typisch Mosaik- symptome im Freiland gezeigt hatten, wurden in Töpfen unter Gaze- hauben in offener Vege- tationshalle ausgelegt.
„Mont d’or“ („Terra“)	110	95	27	28	Wegen geilen Wuchses wurden die Pflanzen vor der endgültigen Auszäh- lung ca. 8 Tage ins Freie gebracht. Dauer eines solchen Versuches durch- schnittlich 30 Tage.
„Schwert von allerfrüheste holländ. Treib“ („Terra“)	115	90	19	21	
„Unerschöpfliche“ („Terra“)	105	83	26	31	
„Zucker Brech Thuringia“ („Benary“)	100	79	37	47	
„Speck weiße dickfleischige“ („Dippe“)	110	52	16	31	
„Mont d’or“ („Sachs“) . .	105	71	36	51	
„Nordstern“ („Sachs“) . .	100	78	30	38	
„Triumph ohne Fäden“ („Terra“)	105	73	29	39	
(1. <i>Phaseolus</i> ;) Durchschnitt	—	—	—	34.5	
2. <i>Pisum</i>	108	96	—	—	} unter Gazehüllen im Gewächshaus
„	132	120	1	0.8	
3. <i>Lathyrus</i>	120	93	—	—	unter Gazehauben (off. Vegetationshalle)
4. <i>Vicia faba</i>	—	ca. 5000	[7]	[0.14]	Freilandbeobachtung (unsicher)
Kleearten:					unter Gazehauben (off. Vegetationshalle)
5. <i>Trifolium pratense</i> . .	ca. 2000	ca. 300	—	—	
<i>Trifolium incarnatum</i> (rot)	„	„	—	—	dto.
<i>Tr. hybridum</i>	„	„	—	—	dto.
<i>Tr. agrarium</i>	„	„	—	—	dto.
6. <i>Lupinus</i>	135	124	2	1.6	dto.

Tabelle VIII.
Zur Samenübertragung bei den Papilionaceen.
B. Beobachtungen anderer Autoren.

Autor	Pflanzenart (bezw. Sorte)	Zahl der aufgelauf. Pflanzen	Zahl der deutlich erkrankt. Pflanzen	Erkran- kung in %	Bemerkungen
Reddick u. Stewart	<i>Phaseolus vulgaris</i>	100 (?)	52 (?)	50 u. mehr	Im Freiland beobachtet
Mc Clintock	<i>Phas. lunatus</i>	?	?	+	dto. (?)
Gardner u. Kendrick	<i>Soja maxinus</i>	—	—	10—25	Ergebnis von 42 Sorten (Durch- schnitt)
Dickson	<i>Pisum</i> : (6 Sorten)	von 70: 38	29	76	Wie die Ver- suche ausgeführt wurden, ist aus den Angaben Dicksons nicht zu ersehen.
"	1. „Golden Vine“	22	13	59	
"	2. „Arthur“	24	8	3	
"	3. „Canadian Beauty“	17	2	12	
"	4. „White Mar- rowfat“	19	2	10	
"	5. „Chancellor“	20	1	5	
"	6. „Graß Pea“				
Doolittle u. Jones	<i>Pisum</i> (6 Sorten)	162	—	—	Frei im Gewächs- haus
" " "	" (")	493	—	—	Unter Hüllen im Freiland
" " "	" („Alaska“)	1038	—	—	Unter Hüllen
" " "	" („Ironclad“)	388	—	—	dto.
Böning	<i>Vicia faba</i>	ca. 586	—	—	Topfversuch unter Hüllen
"	" "	500—600	—	—	Freiland
"	" "	ca. 2000	—	—	"
"	" "	5—6000	(12 ?)	—	" (unsicher)
Dickson u. Mc Rostie	Klee:	von 1443: 186	24	13	Im Gewächshaus frei (geräuchert!)
dto.	1. <i>Tr. pratense</i>	von 210: 34	1	3	dto.
dto.	2. <i>Tr. hybridum</i>	28	4	14	dto.
Fajardo	3. <i>Melilotus alba</i>	?	?	bis 50	—
van der Meulen	Bean (<i>Phaseolus</i> ?)	22	7	32	—
" " "	<i>Phaseolus</i>	30	—	—	— (!)
" " "	<i>Vicia faba</i>	40	—	—	—
" " "	<i>Tr. incarnatum</i>	20	—	—	—
" " "	<i>Pisum</i>				—

Im Anschluß hieran sei eine eigene Beobachtung wiedergegeben, und zwar handelt es sich um Blattläuse der Art *Macrosiphum pisi*, die anfangs auf mosaikkranken Leguminosen (Erbsen, Klee), sodann aber nach dem Absterben dieser Wirtspflanzen auf vorhandenen Unkräutern verschiedener Art weiterlebten. Nach einigen Wochen, nachdem nämlich junge Leguminosen neben jenen Unkräutern herangezogen waren, erfolgte allmählich selbständig eine Übersiedelung der Blattläuse auf die Leguminosen. Hatte auf den Unkräutern eine Vermehrung der Blattläuse nur in beschränktem Maße stattgefunden, so setzte jetzt wiederum eine stärkere Vermehrung ein. Die verschiedenen Leguminosen wurden im Laufe des Frühjahrs bis zum Sommer hin einige Male gewechselt, ohne daß sich noch irgendwelche Krankheitssymptome auf den Blättern dieser Wirtspflanzen zeigten. Die Zeit des Aufenthalts auf den Unkräutern (etwa 8—10 Wochen) hatte also zur Folge, daß auch hier die Läuse anscheinend die Virulenz eingeübt hatten.

b) Durch Blattläuseier.

Auch die Frage der Überwinterung des Virus im Winterei der die Mosaikkrankheiten übertragenden Blattläuse mußte von Interesse sein. Obgleich eigene Untersuchungen in dieser Richtung speziell bei den Papilionaceen noch nicht abgeschlossen sind, besteht doch bereits nach eigenen Beobachtungen und ganz besonders auf Grund der Versuchsergebnisse von Smith (32) und neuerdings von Bennet (1) keine Wahrscheinlichkeit für die Überwinterung des Virus im Ei der Blattläuse. Die eigenen Beobachtungen zeigten, daß aus Eiern von *Aphis fabae*, die im Frühjahr 1927 und auch im Frühjahr 1928 auf Spindelbaumzweigen in der Natur gefunden und unter Gazehauben weiter beobachtet wurden, Läuse ausschlüpften, die seitdem ununterbrochen auf neue Leguminosen (*Vicia faba*) übergebracht, dieselben nicht zu infizieren vermochten.

Mehr kann bis jetzt über die Rolle der Wintereier bei der Übertragung des Virus nicht gesagt werden.

Die wirtschaftliche Bedeutung der Mosaikkrankheit der Papilionaceen.

Bei der hohen Bedeutung der Papilionaceen als Gemüse- und Futterpflanzen ist zum Schluß noch die Frage der wirtschaftlichen Wichtigkeit der Krankheit zu prüfen. Daß Beschädigungen des Blattapparates sowie der Blüten und Früchte im Gefolge der Mosaikinfektionen aufzutreten pflegen, wurde oben (s. S. 295 ff.) schon eingehend erörtert. Bei der Beurteilung der Schäden auf freiem Felde müssen wir uns jedoch davor hüten, direkte und indirekte Schädigungen miteinander zu verwechseln.

I. Ertragsausfälle.

Da Ertragsversuche meist mit mehr oder weniger großen Fehlerquellen behaftet sind, wurde von besonderen Versuchen Abstand genommen. Eigene Beobachtungen ergaben jedoch, daß bei einigen *Phaseolus*-Sorten durch Mosaikbefall zwar einzelne Pflanzen im Wuchs außerordentlich zurückbleiben, so doch im allgemeinen irgendwelchen durch die Mosaikkrankheit hervorgerufenen Ertragsausfällen an Papilionaceen keine allzugroße Bedeutung beizulegen ist. Erst bei wiederholter Auslegung von Saatgut, das von ehemals stark mosaikkranken *Phaseolus*-Pflanzen entnommen wird, macht sich neben einem kümmerlichen Wuchs der Pflanzen nach und nach auch ein Rückgang im Samenansatz bemerkbar. Daß ein solcher Wuchs nicht nur durch eine bei *Phaseolus* bereits im Samen erfolgte Mosaikinfektion verursacht wird, sondern auch in höchstem Grade von den jeweiligen Standorteinflüssen bedingt sein kann, erhellt ohne weiteres. Dazu kommt, daß — abgesehen von einer Sämlingsinfektion — das stärkere oder schwächere Auftreten der Mosaiksymptome weitgehendst von dem zeitlichen Einfall und der Stärke der Ausbreitung der Blattläuse abhängig ist, wie eigene Beobachtungen gezeigt haben.

Irgendwelche erheblicheren Ertragsausfälle auch an anderen Versuchspflanzen (*Pisum* und *Vicia*) wurden nicht beobachtet. Allerdings wurde, wie allgemein bei mosaikkranken Pflanzen, im Zusammenhang mit eingeschränktem Wuchs eine Verminderung des Samenansatzes festgestellt.

Ein Ertragsausfall bei Futterpflanzen (Klee), wobei es sich naturgemäß um Verringerung der Blattmasse handeln würde, kann nach vergleichender Beobachtung in dem früher bereits erwähnten Rotklee-sortiment wohl in Frage kommen. Das gilt vornehmlich von der stark von der Mosaikkrankheit befallenen Sorte „Weihenstephaner Rotklee“.

Auch in der Literatur finden wir vereinzelte Angaben oder wenigstens Andeutungen (Reddick und Stewart (27) für *Phaseolus*) über etwaige Ertragsausfälle bei den Papilionaceen infolge Mosaikbefall. So berichtet Mc Larty (25) gelegentlich seiner Beobachtungen bei *Melilotus alba*, daß stark erkrankte Pflanzen nur die Hälfte der Blattmasse gesunder Pflanzen liefern. Nach seinen Angaben kann bei heftigem Krankheitsbefall ein frühzeitiger Blattabfall und demzufolge sogar Absterben der ganzen Pflanze einsetzen. Dickson (9) erwähnt neben einer Verminderung des Samenansatzes auch eine Beeinträchtigung in der Keimkraft der Samen mosaikkranker Pflanzen (pea beans, broad beans, red clover). Für Ertragsausfälle beim Klee gibt Dickson (9) ausführliche Zahlenbelege an. Während Kendrick und Gardner (17) eine Reduktion des Samenertrages bei Soja-Bohnen von 30—75 %

beobachteten, konnte Böning (3) an Hand einiger Topfversuche bei *Vicia* eine Ertragsminderung von etwa $\frac{1}{3}$ der Gesamternte feststellen.

II. Sortenempfänglichkeit.

Wir hätten schließlich die Empfänglichkeit der Sorten zu betrachten. Es werden fast alle Vertreter der Papilionaceen, die hier zu Versuchen herangezogen wurden, und von diesen wiederum fast alle Sorten von der Mosaikkrankheit mehr oder weniger stark befallen. Ob der Grad des Befalls jedoch mit einer verschiedenen Widerstandsfähigkeit der einzelnen Sorten in Verbindung steht, oder ob die Stärke der Infektion auf dem Feld mehr von Zufällen beeinflußt werden kann, so daß leicht Trugschlüsse möglich sind, das läßt sich auf Grund der angestellten Versuche nicht entscheiden.

Was an eigenen dreijährigen Beobachtungen über die durchschnittlichen Befallstärken bei verschiedenen Sorten von *Phaseolus* vorliegt, ist in Tabelle IX (S. 344) zusammengestellt.

Während Matsumoto (21) einige Sorten der Azuki-Bohne (*Phas. radiatus*) auf ihre Empfänglichkeit für die Mosaikkrankheit prüfte, haben sich Reddick und Stewart (26, 27) der Frage der Empfänglichkeit von *Phaseolus*-Sorten gewidmet. Unter etwa 70 Sorten fanden die Autoren einige 12 mehr oder weniger resistente heraus. Hier würden sich auch vielleicht Wege für die Züchtung zur Erzielung immuner Stämme eröffnen. Dann erst hätten wir neben den wenig Erfolg versprechenden Maßnahmen, die uns bis jetzt zur Bekämpfung der Mosaikkrankheit zur Verfügung stehen, ein sicheres Mittel in der Hand, der Krankheit Herr zu werden.

Kurzer Auszug.

(Zusammenfassung)

1. Das Krankheitsbild an *Phaseolus*, *Pisum*, *Lathyrus*, verschiedenen Kleearten und an *Lupinus* wird unter Berücksichtigung der Beobachtungen anderer Autoren eingehend beschrieben. Sämtliche Symptome, wie sie durch die Mosaikkrankheit an Papilionaceen hervorgerufen werden können, sind schematisch dargestellt und in einer Tabelle (s. S. 320) zusammengefaßt. Eine scharfe Trennung der Mosaikbilder ist keinesfalls vorzunehmen, trotzdem treten für jede Art typische Formen auf, und zwar an *Phaseolus* am häufigsten das Pockenmosaik, an *Pisum* das Marmormosaik, an *Lathyrus* das Nervenmosaik, an den Kleearten das Marmormosaik und an *Lupinus* das Pockenmosaik. Als die am wenigsten an eine bestimmte Art angepaßte Form ist das Sprengelmosaik anzusprechen. Das Auftreten von zwei der obengenannten Typen auf einer Pflanze ist hauptsächlich häufig zwischen dem Sprengel- und Marmormosaik beobachtet worden.

Tabelle IX.

Durchschnittliche Befallstärke von 60 *Phaseolus*-Sorten.

(3 jährige Beobachtung).

Befallsgrade: 1 = sehr stark, 2 = stark, 3 = mittelmäßig, 4 = gering,
5 = keiner.

1	2	3	4	5
Unerschöpfliche*) (Terra)**	Wachs gelbschotige Nonpareil (Haricot nain) (Benary)	Weißgründige Hinrichs Ries. ohne Fäden (Terra)	Neger Wachs (Terra)	Langschotige Neger ohne Fäden (Terra)
Weißer röm. Wachs (Terra)	Längste schmale Neger von Châlons (Benary)	Verbess. Hinrichs Ries., langschot. m. bunter Bohne (Terra)	Saxonia mit Fäden (Terra)	Allererste weiße Treib (Terra)
Weißer Wachs Brech (Terra)	Wachs Mont d'or goldgelbe (Benary)	Alpha (Terra)	Flageolet Wachs mit dunkler Bohne (Terra)	Hinrichs Riesen Wachs (Terra)
Doppelte Prinzeß, ohne Fäd. (Terra)	Früheste Triumph, gelbe Treib ohne Fäden (Benary)	Schwarze römische Wachs (Terra)	Wachs Mont d'or (Terra)	—
Holländische Schwert (Terra)	Neger Delikat (fadenlose Neger) (Benary)	Flageolet St. Andreas (Terra)	Delikat Wachs Brech mit brauner Bohne (Terra)	—
Kaiser Wilhelm (Terra)	Weißgründige Hinrichs Riesen m. Fäden (Terra)	Bunte Hinrichs Riesen m. Fäden (Terra)	Früheste Osbornes Treib (Benary)	—
Wachs Butter Königin (Terra)	Grünbl. Flageolet Chevrers (Terra)	Wunder Butter Wachs (Terra)	Wachs Digoïn (Benary)	—
Triumph ohne Fäden (Terra)	Bunte Hinrichs Riesen ohne Fäden (Terra)	Wachs Pariser Markthallen (Benary)	Früheste weiße Treib allererste (Benary)	—
Wachs Flageolet m. weißer Bohne (Terra)	Wachs Ideal (Terra)	Wachs Rekord (Benary)	Mondsichel (Benary)	—
Flageolet Wachs mit roter Bohne (Terra)	Braune Brech (Terra)	Valentins fadenlose (Benary)	Früheste Kronprinz (Benary)	—

Anmerkung: *) Sortenbenennung, **) Herkunft.

Tabelle IX. (Fortsetzung)

1	2	3	4	5
Bunte Hin- richs Riesen ohne Fäden*) (Terra)**)	Doppelte Prin- zeß ohne Fäd. (Terra)	Wachs weiße Tannenberg (Benary)	Flageolet Viktoria (Benary)	—
Zucker Perl, doppelte Prin- zeß ohne Fäd. (Benary)	Kaiser Wil- helm Riesen (Terra)	Zucker Brech Phönix (Benary)	Incomparable (Benary)	—
Flageolet, weiße von Vitry (Benary)	Schwarze frühe Neger Treib (Terra)	—	Wachs amerik. fadenlose (Brittle Wax) (Benary)	—
Zucker Butter Brech, holländ. Prinzeß (Benary)	Schwert aller- früheste hol- ländische Treib (Terra)	—	Zucker Brech Aurora (Benary)	—
Früheste Metis (Benary)	—	—	—	—
Wachs Zucker Perl (Benary)	—	—	—	—
Flageolet Mer- veille de Franze (Benary)	—	—	—	—

Anmerkung: *) Sortenbenennung, **) Herkunft.

2. Versuche, die Mosaikkrankheit sowohl künstlich durch Preßsaft oder durch Gewebebrei kranker Pflanzen als auch auf natürliche Weise durch Blattläuse auf gesunde Pflanzen zu übertragen, werden innerhalb der gleichen und zwischen verschiedenen Arten ausgeführt. Während die künstlichen Übertragungsversuche in jeder Richtung negative Ergebnisse zeitigen, bringen solche mit Blattläusen als Überträgern in fast allen Fällen positive Resultate. Demgegenüber werden auch die Übertragungsversuche anderer Autoren, die größtenteils positive Ergebnisse aufweisen, einer vergleichenden Betrachtung unterzogen. Sämtliche Übertragungsversuche legen den Schluß nahe, daß die Mosaikkrankheiten bei den verschiedenen Papilionaceen dieselbe Ursache haben, mit anderen Worten, daß ein und dasselbe Virus für alle verantwortlich ist.

3. Die Übertragung der Mosaikkrankheit von Vegetation zu Vegetation kann einerseits durch die Pflanzen selbst, und zwar durch ausdauernde Gewächse wie Klee oder bei manchen Papilionaceen durch den Samen ehemals mosaikkranker Pflanzen erfolgen. Beobachtungen an Blattläusen lassen erkennen, daß die Virulenz mehr und mehr abnimmt, je länger die Blattläuse von mosaikkranken Pflanzen fernbleiben. Eine Übertragung des Virus durch das Winterei findet, soweit sich bis jetzt feststellen läßt, nicht statt.

Literatur.

1. Bennet, C. W.: Virus diseases of raspberries. Agric. Exper. Stat. Michigan State College of Agriculture and applied Science. May 1927. Techn. Bull. 80.
2. Böning, K.: Die Mosaikkrankheit der Rübe. Forsch. a. d. Geb. der Pflanzenkrankh. und der Immun. im Pflanzenr. Heft 3, S. 81—128, 1926.
3. Böning, K.: Die Mosaikkrankheit der Ackerbohne (*Vicia faba* L.). Forschung. a. d. Geb. der Pflanzenkr. u. d. Imm. i. Pflanzenr. Heft 4, S. 43—111, 1927.
4. Brandenburg, E.: Über Mosaikkrankheiten an Kompositen. Forsch. a. d. Geb. der Pflanzenkr. u. d. Imm. i. Pflanzenr. Heft 5, 1928, S. 39—71.
5. Carsner, E.: Susceptibility of the bean to the virus of Sugarbeet curly top. Journ. Agric. Res. XXXIII, 4, p. 345—348.
6. Dickson, B. T.: Plant diseases of 1920—21. Ann. Rept. Quebec Soc. Prot. of Plants, p. 66—67. 1921.
7. Dickson, B. T.: Studies on mosaic. Phytopath. XI, p. 202, 1921.
8. Dickson, B. T.: Further studies on mosaic I (abstract). Phytopath. XII, p. 42, 1922.
9. Dickson, B. T.: Studies concerning mosaic diseases. Mac Donald College Techn. Bull. 2, 1922.
10. Dickson, B. T. and Mc Rostie, G. P.: Further studies on mosaic II (abstract). Phytopath. XII, p. 42, 1922.
11. Dickson, B. T.: Mosaic studies IV (abstract). Phytopath. XIV, p. 346, 1924.
12. Doolittle, S. P. und Jones, F. R.: The mosaic disease in the garden pea and other legumes. Phytopath. XV, p. 763—772, 1925.
13. Elliott, J. A.: A mosaic of sweet and red clovers. Phytopath. XI, p. 146 bis 148, 1921.
14. Elmer, O. H.: Mosaic cross-inoculation and insect transmission studies. Science, N. S., p. 370—372, 1922.
15. Fajardo, T. G.: Progreß on experimental work with the transmission of bean Mosaic (abstract). Phytopath. XVIII, 1, p. 155, 1928.
16. Gardner, M. W. and Kendrick, J. B.: Soybean mosaic: Journ. Agr. Res. Vol. 22, 1921. p. 111—113.
17. Gardner, M. W. and Kendrick, J. B.: Soybean mosaic: seed transmission and effect on yield. Journ. Agr. Res. Vol. 27, 1924. p. 91—98.
18. Johnson, James: Transmission of Viruses from apparently healthy potatoes. Wisc. Agric. Exper. Stat. Res. Bull. 63, p. 1—12. 1925.
19. Küster, E.: Pathologische Pflanzenanatomie. 3. Auflage 1925, S. 11 ff.
20. Küster, E.: Zur Ätiologie der Panaschierungen. Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten, Bd. 36, 1926, S. 129—142.

21. Matsumoto, Takashi: Some experiments with Azuki-bean mosaic. *Phytopath.* XII, 1922, p. 295—297.
22. van der Meulen, J. G. J.: Voorloping onderzoek naar de specialisatie en de infectiebronnen der mozaiekziekten van landbouwgewassen. *Tijdschrift over Plantenziekten*, Mei 1928, 5. Aflevering, p. 155—176.
23. Mc Clintock, J. A.: Lima bean mosaic (abstract). *Phytopath.* VII, 1917, p. 60/61.
24. Mc Clintock, J. A. and Smith, Loren B.: True nature of Spinach blight and relation of insects to its transmission. *Journ. Agr. Res.* XIV, 1918, p. 1—59.
25. Mc Larty, H. R.: A suspected mosaic disease of sweet clover (*Melilotus alba*). *Phytopath.* X, 1920, p. 501—503.
26. Reddick, D. und Stewart, V. B.: Varieties of beans susceptible to mosaic. *Phytopath.* VIII, 1918, p. 530—534.
27. Reddick, D. und Stewart, V. B.: Additional varieties of beans susceptible to mosaic. *Phytopath.* IX, 1919, p. 149—152.
28. Reddick, D. und Stewart, V. B.: Transmission of the virus of bean mosaic in seed and observations on thermaldeath point of seed and virus. *Phytopath.* IX, 1919, p. 445—450.
29. Reddick, D.: A hybrid bean resistant to anthracnose and to mosaic. *Phytopath.* XII, 1922, p. 47.
30. Schaffnit, E.: Zur Erforschung der Mosaikkrankheiten. *Angew. Botanik*, Bd. 8, Heft 5, 1926, S. 304—313.
31. Schaffnit, E.: Panaschierung und Mosaikkrankheit. *Forschg. a. d. Geb. d. Pflanzenkr. u. d. Imm. i. Pflr.*, Heft 4, 1927, S. 16—22.
32. Smith, F.: The relation of insects to the transmission of raspberry leaf curl. *Journ. of Economic Entomology*, Vol. 18, 1925, p. 509.
33. Stewart, V. B. and Reddick, D.: Bean mosaic. *Phytopath.* VII, 1917, p. 61.
34. Taubenhaus, J. J.: Mosaic disease of the sweet pea. *Del. Coll. Agr. Expr. Stat. Bull.* 106, p. 53—61, 1914.
35. Thirty-fifth Annual Report of the Kentucky Agricultural Experiment Station for the year 1922, 61 pp., 1923.

Aus der Versuchsstation für Pflanzenschutz Halle a. S. (Institut der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen.)

Untersuchungen zur Lebensweise und Bekämpfung der Zwiebelfliege (*Hylemyia antiqua* Meigen).

III. Teil.

Kulturmaßnahmen, Vernichtung der Entwicklungsstadien und der
Sommergeneration.

Mit 5 Abbildungen.

Von Dr. Alfred Kästner.

Die vorliegende Arbeit setzt die Bekanntschaft mit den Tatsachen des I. und II. Teiles der Aufsatzreihe voraus¹⁾ und bemüht sich, einen

¹⁾ Siehe Literaturverzeichnis.

möglichst knappen, kritischen Überblick der allgemeinen Bekämpfungsmethoden und der gegen die Entwicklungsstadien gerichteten Verfahren zu geben. Die geringe praktische Bedeutung der letzteren zwang mich, sie zugunsten der Hauptaufgaben in den Hintergrund zu rücken. Ich kann sie deshalb ziemlich kurz abtun. Ganz ausgeschlossen war es, die Unmenge der in der Literatur empfohlenen Mittel einzeln zu besprechen. Ich habe deshalb die wichtigsten in einer Tabelle zusammengestellt und bin, um Raum zu sparen, nur allgemein auf sie eingegangen. Bei der Bedeutungslosigkeit der Mittel dürfte dies kaum als Mangel empfunden werden. Zum Schluß möchte ich noch betonen, daß der weitaus größte Teil der Literaturzitate aus den Excerpten stammt, die Dr. van Emden aus dem so zerstreuten Schrifttum ausgezogen hat.

Vorbemerkungen.

Zur Charakterisierung der landwirtschaftlichen Verhältnisse des Beobachtungsgebietes ist folgendes zu sagen. Der Boden besteht zum größten Teile aus Löß und wird fast ausschließlich durch Felder eingenommen. Wälder und große Wasserflächen gibt es im Gebiete überhaupt nicht, und auch die Zahl der wasserführenden Gräben ist außerordentlich gering. (Das letztere ist für die Beurteilung der Anwendungsmöglichkeiten vieler Mittel von großer Bedeutung!) An Feldfrüchten werden in der Hauptsache Zwiebeln, Gurken, Frühkartoffeln, Zuckerrüben und Getreidearten gebaut. Wiesen sind selten. Der Anbau von Zwiebeln ist in einigen Gemarkungen seit Jahrhunderten ausgeübt worden. Die Landwirte beschränken sich so gut wie ausschließlich auf eine Sorte (Zittauer gelbe Riesen). In fast allen Fällen werden die Zwiebeln (mit der Maschine) gedrillt. Der Anbau von Steckzwiebeln tritt stark in den Hintergrund. Die Mehrzahl der Zwiebelfelder umfaßt weniger als 4 Morgen. Nur einige Großgrundbesitzer bebauen Äcker von 20—40 Morgen Größe mit Zwiebeln. Das Drillen des Zwiebelsamens erfolgt in normalen Jahren etwa nach Mitte März, die Ernte in der ersten Septemberwoche. Es ist für die Bekämpfungsmaßnahmen von Bedeutung, daß die Felder mehrere Male gehackt und oft gejätet werden. Das letztere geschieht, indem die Arbeiter kniend über das Feld rutschen und das Unkraut mit dem Messer ausstechen. Die meisten Wirtschaften besitzen weniger als 60 Morgen Acker.

Schadbild.

Die im März gedrillten Zwiebeln sind am Anfang Juni zu meist 8—15 cm hohen Pflänzchen herangewachsen, deren Basalteil, die spätere Zwiebel, etwa 0,3—0,4 cm im Durchmesser mißt. Der Befall mit Maden äußert sich an ihnen dadurch, daß zunächst ihre Spitzen welk werden, dann die ganze Pflanze erschlafft und schließlich abstirbt.

Charakteristisch ist, daß immer eine ganze Anzahl in der Drillreihe benachbarter Pflanzen nacheinander umfällt, so daß große Lücken von 20 und mehr Zentimeter Länge in den Saatreihen auftreten. Dies kommt dadurch zustande, daß die Maden aus den zerfressenen Zwiebeln auswandern und innerhalb der Erde — selten auf der Erde — zur nächsten Pflanze in der Drillreihe kriechen, um sich in sie einzubohren und sie zu zerfressen. Sind in dieser Pflanze dann mehrere Maden beieinander, so dauert es nicht allzu lange, bis sie vernichtet ist, und die Larven die nächste Pflanze angreifen. Es ist einleuchtend,

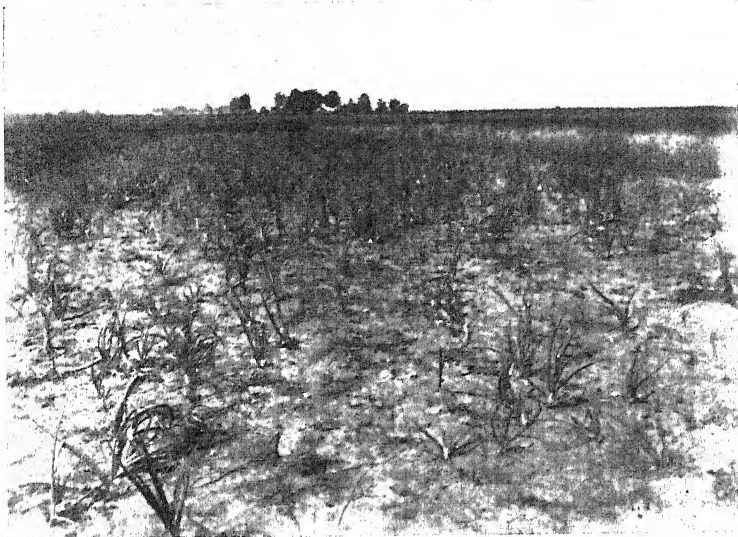


Abb. 1. Sehr schwer befallenes Zwiebelfeld in Calbe. Aufgenommen am 15. Juli 1926 von Dr. van Emden. (In der Mitte des Vordergrundes sichtbarer Maßstab = 30 cm).

daß selbst bei mäßig starker Eiablage der Schaden auf diese Weise recht bedeutend werden kann. Er wird auf den Feldern vom Ende der ersten Juniwoche ab bereits stark spürbar und wächst dauernd bis etwa zur Mitte des Juli an. Um diese Zeit läßt das Umfallen der Pflanzen sehr nach, so daß der jetzt noch vorhandene Bestand des Feldes im wesentlichen bis zur Ernte erhalten bleibt. Es ergibt sich daraus mit großer Schärfe, daß der Schaden, den die Sommergeneration anrichtet, gegenüber dem der Frühlingsgeneration überhaupt nicht in Betracht kommt.

Es wäre nun verfehlt, aus dieser Tatsache den Schluß zu ziehen, daß die Sommergeneration an und für sich unter jeder Bedingung unbedeutend und unschädlich sei. Als Beweis, daß dies nicht der Fall ist, führe ich an, daß ein am 18. Juli 1927 gedrilltes Winterzwiebelfeld

von der Sommergeneration in der Zeit vom August bis zum November fast völlig vernichtet wurde. Ähnlich war das Schicksal eines Winterzwiebelfeldes, das Herr Gartenbauinspektor Nicolaisen 1926 anlegte. Herr Dr. van Emden fand darin am 29. September 43 % der Pflanzen befallen. Die Ursachen der geringeren Schädlichkeit der Sommergeneration liegen also wohl nicht in ihr selbst, sondern in dem Zustande der Nährpflanzen begründet. Um Mitte Juli beträgt nämlich der Durchmesser der Zwiebeln bereits $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ cm und ist in stetigem Wachstum begriffen. In so großen Pflanzen finden die Maden natürlich längere Zeit Nahrung als in den kleinen. Deshalb dauert es lange, ehe ein Ei-gelege seine Nährpflanze zerfressen hat. Dadurch wird das Überwandern auf die Nachbarpflanzen sehr stark eingeschränkt und damit auch der entstehende Schaden.



Abb. 2. Stark lückiges Zwiebelfeld in Calbe. Aufgenommen am 17. August von Dr. van Emden.

Der Madenfraß kann sich über das ganze Feld erstrecken oder sich auf Teile desselben beschränken. Die im letzteren Falle entstehenden Madenherde können sowohl am Rande wie auch in der Mitte des Ackers liegen, so daß das Feld manchmal an verschiedenen Stellen einen ganz abweichenden Anblick bietet. Oft steigt der Schaden sehr hoch an. Ein gutes Zwiebelfeld soll auf den Morgen 120—150 Ztr. Ernte im Durchschnitt bringen. Ich habe 1927 aber außerordentlich viel Felder gesehen, die nur 60—90 Ztr. brachten. Eine Anzahl waren sogar so stark von Maden befallen, daß sie — auf den Morgen berechnet — nur Erträge von 20 bis 30 Ztr. lieferten.

Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Zwiebelfliege die Ernte oft nicht nur quantitativ, sondern auch qualitativ schädigt, worauf schon van Emden hingewiesen hat. Die großen Lücken, die sie in die Felder reißt, bewirken nämlich manchmal, daß sich die überlebenden, einzeln stehenden Pflanzen im August nicht „legen“, d. h. ihr Laub nicht eintrocknen lassen. Sie entwickeln sich dann zu den sogenannten „Dickhälsen“, die eine wenig haltbare Ware ergeben.

Gegenüber dieser schweren Schädigung treten die durch pflanzliche Parasiten verursachten Krankheiten der Zwiebel etwas zurück. Sie bestehen in der Hauptsache im Zwiebelbrand (*Urocystis cepulae*), Zwiebelrotz und einem Krümeligwerden der Zwiebel, das von der Basalscheibe ausgeht. (Die Landwirte bezeichnen es als „mehlig werden“ (Mehlbolle). Trotzdem ist es nötig, bei der Beurteilung geschädigter Felder diese Krankheiten zu berücksichtigen, da sie auf manchen Feldern ganz besonders stark und verheerend auftreten und so den Madenschaden wesentlich verstärken.

Zum Schluß ist noch zu erwähnen, daß in Calbe die Steck- und Samenzwiebeln ganz von der Zwiebelfliege verschont bleiben. (In dem nur 18—20 km Luftlinie entfernten Wolmirsleben ist dies nicht der Fall!) Auch werden die auf den Feldern liegenden geernteten Zwiebeln nicht mit Eiern belegt. Wenigstens habe ich in den verschiedensten Gemarkungen vergeblich nach frisch gelegten Eiern an Laub und Zwiebeln von mehr als 700 solcher Pflanzen gesucht.

Der Schaden tritt in allen Gemarkungen von Calbe, Brumby und Klein-Mühlingen auf, doch ist die Anzahl der geschädigten Felder oft recht verschieden auf diese Orte verteilt. Die Witterung kann dafür nicht verantwortlich gemacht werden, da die Fluren viel zu nahe beieinander liegen, als daß sie verschiedenes Wetter aufweisen könnten. Es ließ sich überhaupt in den drei Beobachtungsjahren kein sicheres Anzeichen von Einwirkung der Witterung auf den Befall spüren. Der Befall war auch 1928 trotz des nassen und kühlen Mai und Juni und des heißen Sommers im Vorjahre zum größten Teil recht stark.

Befallsursachen.

Der Untersuchung der Befallsursachen stellen sich außerordentliche Schwierigkeiten entgegen. Dr. van Emden versuchte ihnen zu begegnen, indem er an mehrere hundert Landwirte Fragebogen versandte, die Anfragen über Gewicht der Ernte, Abschätzung des Ausfalles durch Maden, Lage des Feldes, Vorfrucht, organische und anorganische Düngung usw. enthielten. Leider wurden nur wenige dieser Bogen ausgefüllt, zurückgesandt und von diesen waren auch wieder nur einige brauchbar, da die Antworten oft deutlich zeigten, daß die Fragen mißverstanden worden waren. Es ließ sich deshalb an Hand dieses Verfahrens

leider kein Ergebnis gewinnen, das auf sicheren Grundlagen ruht. Deshalb habe ich mich darauf beschränkt, eine Reihe von Tatsachen zu untersuchen, die von praktischen Landwirten als Grund starken Befalles angegeben werden.

Zunächst wird da oft vermutet, daß die Höhenlage der Äcker insofern eine Rolle spiele, als hochgelegene Teile schwer befallen würden. Auch in der Literatur finden wir solche Angaben, z. B. bei Britton. Ich konnte in Calbe über diesen Fall Beobachtungen anstellen. Westlich der Stadt zieht nämlich eine Kette von Diluvialmoränen dahin. Die Zwiebfelder steigen am Abhang dieser Hügel 20—30 m hoch an. Ein Vergleich der am Fuße liegenden Äcker mit den höher liegenden ergab nun während zweier Jahre durchaus nicht das Resultat, daß die hochliegenden durchweg oder fast alle viel stärker befallen waren als die tieferen, sondern es fanden sich auch unter den letzteren sehr stark befallene Felder und am Abhange schwach befallene. Ähnliches beobachtete ich an einer anderen Stelle, wo eine kleine, durch den Abbau von Braunkohle verursachte Senkung das Gelände durchschnitt. Zwischen den am Grunde derselben und den am Abhange gelegenen Feldern war kein in die Augen fallender Unterschied im Befall zu entdecken. Ich habe deshalb nicht den Eindruck, daß hochliegende Felder ohne weiteres dem Befall stärker ausgesetzt sind, als tiefer liegende.

Inwieweit feuchte Äcker dem Befall stärker ausgesetzt sind als trockene, wie einige Autoren behaupten, kann ich nicht beurteilen, da in Calbe nie wirklich feuchte Felder mit Zwiebeln bebaut werden.

Einen ganz besonderen Einfluß auf den Madenbefall schreiben die Landwirte nun der chemischen Beschaffenheit des Bodens zu. Allenthalben versuchen sie den Schaden dadurch zu erklären, daß der Boden durch den ständigen Anbau von Zwiebeln seit mehr als hundert Jahren „zwiebelmüde“ geworden sei. Diese Ansicht enthält einen richtigen Kern, insofern sie das starke Auftreten des Schädlings mit der langen Kultur der Nährpflanze an gleichem Orte erklärt. Sie ist aber irrig, weil sie die Beschaffenheit des Bodens in Beziehung zum Auftreten der Maden bringt. Starker Befall mit pilzlichen Krankheiten, wie Brand und Rotz, ließe sich noch auf diese Weise verstehen, nie aber Schädigung durch fliegende Insekten. Es ist sehr leicht, den Beweis zu erbringen, daß die „Zwiebelmüdigkeit“ eines Ackers nicht mit dem Madenbefall in Verbindung gebracht werden kann. Zahlreiche Landwirte haben nämlich um der Zwiebelmüdigkeit willen jahrelang auf gewisse Äcker keine Zwiebeln gesät. Wenn sie dann nach vielen Jahren hier Zwiebeln anbauten, hatten sie sehr oft trotzdem stark an Madenschäden zu leiden. In einem der mir berichteten Fälle waren auf dem Acker 22 Jahre lang keine Zwiebeln angebaut worden. In der langen Zeit hatte der Acker mehr als zehnmal Luzerne getragen. Es lag

also wahrhaftig kein Grund vor, einen solchen Acker für mit Zwiebelkultur überlastet zu halten. Deshalb wurde er nun mit Zwiebeln bestellt. Der Befall mit Maden war danach so erheblich, daß sich mit aller Klarheit zeigte, daß die Eiablage der Fliege unabhängig von der Zahl der Anbaujahre auf dem einzelnen Acker ist. Für ihren Umfang kommt eben nur die Dauer des Zwiebelbaues in der ganzen Gemarkung in Frage. In einem anderen Beispiel war ein Acker 15 Jahre lang von Zwiebeln freigehalten worden. Danach wurde er mit Zwiebeln gedrillt. Die Ernte war nur gering, weil die Madenzahl sehr groß war. Auch hier zeigte sich klar, daß der Madenbefall durch Fliegen zustande kommt, die in anderen Feldern geschlüpft sind. Dabei gebe ich aber gern zu, daß der Schaden auf Äckern, die sehr oft Zwiebeln tragen, größer sein kann, weil hier eben die Pflanzen manchmal schwächer sind, also viel schneller fallen.

Ein anderer Glaube der Praktiker besteht darin, daß sie meinen, die Maden kämen besonders in sauren Böden gut fort, und man müsse deshalb befallene Felder durch Kalkgaben umstimmen. Auch diese Ansicht erwies sich als irrig, als ich sie durch Entnahme von Bodenproben aus verschiedenen Feldern nachprüfte. Ich ließ am 22. August in drei verschiedenen Gemarkungen aus schwer und aus kaum befallenen Feldern Proben ziehen. Auf jedem Acker wurden dreimal Oberkrume und dreimal Untergrund aus 30—40 cm Tiefe entnommen. Die Proben ließ Herr Prof. Dr. Müller in der Agrikulturchemischen Kontrollstation der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen untersuchen. Es ergaben sich folgende Resultate:

	Oberkrume pH (KCl)	Untergrund pH (KCl)
Schwer befallenes Feld, Gemarkung Maien	7.59	7.71
„ „ „ „ Schwarza . .	7.74	7.53
Ziemi. schwer befallenes Feld, Gemark. Wartenberg . .	7.49	7.53
Kaum befallenes Feld bei Bahnhof Calbe-West . .	7.81	7.77
„ „ „ Gemarkung Maien	7.68	7.68
„ „ „ des Versuchsfeldes	7.85	7.80

Sämtliche Böden waren also ganz schwach alkalisch, aber durchaus nicht sauer. Die ganze Hypothese, die stark befallene Felder für „sauer“ hält, verliert auch ohne diese Nachprüfungen schon ihre Berechtigung, wenn man bedenkt, daß oft nicht der ganze Acker, sondern nur Teile von ihm stark befallen sind. Diese Teile haben doch selbstverständlich gleiche Düngung erfahren wie das Gesamtfeld, können also auch nicht anders reagieren wie dieses, vorausgesetzt, daß der Untergrund sich nicht irgendwie ändert. So befand sich z. B. auf dem Versuchsfeld Calbe ein Acker, dessen Mittelstreifen schwer befallen war, während er im übrigen kaum Madenbefall zeigte. Die Bodenuntersuchung fiel folgendermaßen aus:

Feldstück	Oberkrume	Untergrund
Befallener Mittelstreifen	pH (KCl): 7.83	pH (KCl): 7.81
Kaum befallener Hauptteil	pH (KCl): 7.85	pH (KCl): 7.80

Die Beschaffenheit des Bodens war also im befallenen Abschnitt dieselbe wie im verschonten Teile. Sie konnte keinesfalls als Befallsursache in Betracht kommen, die im vorliegenden Falle in der geringen Größe der Pflanzen zu suchen war.

Ein besonders wichtiger Einfluß auf den Madenbefall wird noch dem organischen Dünger zugeschrieben. Sowohl mehrere Autoren wie auch viele Landwirte meinen nämlich, daß sich auch die Zwiebelfliege unter den Fliegen befände, die in großer Zahl von organischem Dünger angelockt werden. Nun besteht in Calbe die Vorfrucht der Zwiebeln oft aus Gurken, zu denen allgemein 200—400 Ztr. Berliner Pferdedünger auf den Morgen gegeben werden. Nach Ansicht der meisten Praktiker kommt auf Grund der anlockenden Wirkung dieser noch im Boden steckenden Düngergabe ein starker Zustrom von Zwiebelfliegen zustande, dem natürlich eine entsprechende Eiablage folgt. Obgleich für den Zoologen kein Anlaß vorliegt, Blumenfliegen vom biologischen Typus der Zwiebelfliege in Beziehung zu organischem Dünger zu bringen, stellte ich doch eine Anzahl Versuche an, um den behaupteten Einfluß des Düngers auf die Fliege kennen zu lernen. Zunächst untersuchte ich die an Düngerhaufen sitzenden Fliegen. Nie fand ich unter ihnen Zwiebelfliegen, obgleich öfter der Dünger direkt am Rande eines Zwiebelfeldes lag. Danach beobachtete ich die Gewohnheit vieler Landwirte, den auf der Landstraße liegenden Pferdekot auf die angrenzenden Zwiebelfelder zu werfen. Nie fand ich die Feldstellen, die davon betroffen wurden, stärker mit Maden befallen, als das übrige Feld. Um noch sicherer zu gehen, stellte ich schließlich Versuche im Laboratorium an. Wie an anderer Stelle ausgeführt wurde, legten in den Zuchtkäfigen die Fliegen ihre Eier in halbierte Zwiebeln ab. Ich entfernte nun am 4. April in einem der Käfige, der 7 Weibchen und ein Männchen enthielt, diese Zwiebelhälfte und stellte dafür eine mit Stallmist (Pferd) gefüllte Petrischale von etwa 4 cm Durchmesser ein. Nach zwei Tagen waren in dem Schälchen noch keine Eier zu finden, obgleich die Weibchen in dieser Zeit sonst stets abgelegt hatten. Danach brachte ich 20 Eier in eine Petrischale mit Stallmist (Pferd) und in eine zweite damit gefüllte Schale ebensoviele Larven. Weder Eier noch Larven kamen zur Entwicklung. Ich vermag aus allen diesen Gründen dem organischen Dünger keine wesentliche Rolle für den Fliegenbefall zuzuschreiben. Das entspricht auch der Erfahrung mancher Landwirte mit sehr kleinen Wirtschaften, die Zwiebeln in Stallmist (Schwein, Ziege) brachten, ohne nennenswerten Befall zu haben.

Die neuere Literatur steht im wesentlichen in Übereinstimmung mit meinen Beobachtungen, indem Ormerod und Caffrey Hühnermist und Abflüsse der Hausgruben, Ormerod, Lintner und Lampa Stallmistdüngung als günstig für Zwiebelfelder angeben, wenn es gilt, den Schaden zu mildern, (durch Treiben der Pflanzen). Auch die Beobachtungen von Kleine, der nie Blumenfliegen in der Nähe von Düngerhaufen fand, stimmen mit meinen Ergebnissen durchaus überein. Dagegen hat Severin Maden der Zwiebelfliege in Mist aufziehen können, und Kaiser behauptet, *Hylemyia antiqua* suche Stallmist auf.

Vermag ich so nach meinen bisherigen Beobachtungen keinerlei Eigenschaften des Bodens zu nennen, die einen Befall fördern, so fand ich doch Eigenheiten der Pflanze, die bei der Befallstärke eine Rolle spielen. Es handelt sich dabei um die Größe der Pflanzen. Aus einem größeren statistischen Material und mehreren Versuchen geht nämlich mit Sicherheit hervor, daß in Calbe und Umgebung die kleinen Pflanzen bei der Eiablage bevorzugt werden.

1. Versuch. Auf dem Versuchsfelde der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen ließ Herr Gartenbauinspektor Nicolaisen den mehrere Meter breiten Mittelstreifen eines großen Zwiebelfeldes einige Wochen später drillen als das Gesamtfeld. Während der große Acker kaum Befall erkennen ließ, wurde dieses jüngere Mittelstück beinahe vernichtet.
2. Versuch. Auf gleichem Versuchsfelde wurden im Spätsommer 1926 Winterzwiebeln gedrilkt. Sie zeigten am 29. September nach Untersuchungen von Emdens 37 % Befall. Im folgenden Frühjahr hatten sie dagegen kaum unter Maden zu leiden.
3. Versuch. Herr Gartenbauinspektor Nicolaisen ließ auf meine Bitte hin neben einem großen, nur wenig befallenen Felde am 18. Juli 1927 zweiundzwanzig etwa 5 m lange Reihen Speisezwiebeln drillen. Die Pflänzchen erschienen im August und wurden im Verlauf zweier Monate bis auf etwa ein Drittel vernichtet. Ein nur durch den Weg davon getrennter großer Acker, der im März gedrilkt worden war, ließ zu gleicher Zeit keinen Madenbefall erkennen.
4. Versuch. Auf ein am 18. März gedrilktes Speisezwiebelfeld wurde neben jede 9. Drillreihe je eine Reihe von Steckzwiebeln gepflanzt. Im ganzen wurden 13 Reihen von je 20 m Länge angelegt. (Vgl. Abb. 5, S. 366.) Während die Speisezwiebeln schwer befallen wurden, enthielten von 75 Steckzwiebeln nur sechs Maden.

5. Versuch. In gleicher Weise wurden Samenzwiebeln zwischen Speisewiebeln angepflanzt. Sie ließen im Gegensatz zu den letzteren keinen Befall erkennen.

Die Versuche beweisen, daß die Zwiebelfliege sowohl im Juni wie auch im August die kleineren Pflanzen bei der Eiablage bevorzugt hat. Dies zeigt sich auch darin, daß sich in den Samenzwiebeln, die die Calbenser Landwirte meist in einer Ecke des Speisewiebelfeldes anpflanzen, keine Zwiebelmaden nachweisen lassen, selbst wenn der benachbarte Acker schwer befallen ist.

Mit dieser Tatsache steht vielleicht in Verbindung, daß man in den Monaten Juli und August so häufig brandkranke Pflanzen von Maden befallen findet. Mein Vorgänger hat darüber für das Jahr 1926 folgende Statistik in seinen Notizen aufgestellt:

	Untersucht Pflanzen	madig Stück	madig %	brandig Stück	brandig %	% der brandigen, madig	% der madigen, brandig	% der gesunden, madig
21.—30. Juni	800	57	7.13	232	29	5.17	21.05	7.92
1.—31. Juli	1400	204	14.61	214	15.31	13.77	14.43	14.76
1.—31. Aug.	800	71,6	8.95	44	5.56	28.12	17.46	7.82
21. Juni bis 31. August	3000	333,1	11.1	490	16.36	11	16.21	11.12

Im Jahre 1927 erhielt ich für den Juni folgende Zahlen:

1.—30. Juni	550	103	18.7	79	14.3	12.6	9.7	19.7
-------------	-----	-----	------	----	------	------	-----	------

Es geht aus diesen Zahlen hervor, daß vom Juni an bis zum August ständig die Zahl der brandigen Zwiebeln zunimmt, die von Maden befallen sind. Ob der stärkere Befall brandiger Zwiebeln darauf zurückzuführen ist, daß sie etwas kleiner bleiben, kann nicht mit Sicherheit gesagt werden. Jedenfalls fanden sich in 36 Fällen, wo brandige Zwiebeln madig waren, achtundzwanzig, wo die brandige Pflanze als klein im Verhältnis zu gesunden Zwiebeln erschien. Nur 3 der betreffenden brandigen Pflanzen waren sehr groß und 5 mußten als groß bezeichnet werden. Leider ließ sich nie sicher feststellen, ob die brandige Pflanze tatsächlich mit Eiern belegt worden war, oder ob die vorhandenen Maden durch Wandern zu ihr gelangt waren.

Die Dichtigkeit des Pflanzenverbandes scheint ohne Einfluß auf die Eiablage zu sein. Sowohl sehr dichte wie auch von vornherein lückige Äcker werden befallen. Bei einer Untersuchung von 60 Pflanzen fand ich Eier sowohl an solchen, die in dichtem Verbande standen, wie auch an isolierten.

Vielleicht spielt auch die Richtung des Windes eine Rolle bei der Befallsverteilung. Wenigstens vermag ich die mehr oder minder großen

Madenherde auf sonst einigermaßen gut stehenden Feldern sowie die großen Unterschiede in der Larvenzahl zwischen nahe beieinander liegenden, recht gleichartigen Äckern nicht anders zu erklären, als daß eine bestimmte Windrichtung eine größere Anzahl Weibchen an die gleiche Stelle befördert hat.

Kulturmaßnahmen.

Ich möchte gleich am Anfang des Abschnittes hervorheben, daß jede Maßnahme, die die Zwiebelpflanze fördert, dem Schaden, den die Zwiebelfliege auf dem Felde anrichtet, entgegenwirkt. Es wird eben durch die Verwendung sehr guten Saatgutes und richtiger Düngung ein gleichmäßiger Bestand kräftiger Pflanzen erzielt. Die Larven des Schädlings brauchen dann viel Zeit zur Aufzehrung derselben und wandern daher weniger oft zu Nachbarzwiebeln als sonst. Dadurch wird die Zahl der durch eine Eiablage vernichteten Zwiebeln geringer als auf den Feldern mit kümmerlichen Pflanzen. Weil nun bei gutem Saatgut auch die Zahl der Pflanzen groß ist, kann ein mittlerer Befall hier nicht so verheerend wirken als auf Äckern mit schwächlichen Zwiebeln. Dies ließ sich im Versuchsgebiete häufig genug beobachten. Dagegen möchte ich ausdrücklich betonen, daß ein schwerer Befall auch auf sehr guten Feldern die Ernte vernichten kann. Die Kulturmaßnahmen sind eben nur indirekt wirksam.

Aus den oben genannten Gründen möchte ich für eine nicht zu spärliche Aussaat eintreten. Man sollte auf den Morgen (2500 qm) nicht unter 8 Pfd. Samen drillen. Ich habe durchaus nicht gefunden, daß solche dicht gedrillte Felder schwerer befallen werden als andere, wie manche Autoren angeben. Auf Versuchen mit verschiedenen Aussaatstärken, die die Versuchsstation für Pflanzenschutz zu anderen Zwecken anlegte, trat ebenfalls deutlich hervor, daß die reichlich gedrillten Parzellen nach dem Madenbefall besser standen als die dünn gedrillten. (Außerdem war die Zahl der Dickhäuse bei den letzteren besonders groß.) Dabei war das ganze Versuchsstück außerordentlich schwer befallen.

Manche Autoren glauben, durch das Aussaatdatum Einfluß auf den Befall bekommen zu können. So schlägt Frank eine späte Aussaat, Hewitt dagegen eine besonders frühe vor. Dazu möchte ich bemerken, daß die Aussaat an und für sich so an bestimmte Witterungszustände gebunden ist, und daß die Größe der Pflanzen zur Zeit des Befalls auch bei gleichem Aussaatdatum je nach den Wärmeverhältnissen so verschieden sein kann, daß es kaum Zweck hat, hier Vorschriften im Hinblick auf spätere Schädigungen zu geben. Das Resultat würde je nach der herrschenden Witterung alle Jahre verschieden sein. Packard glaubt endlich noch, durch die Tiefe der Saatlage den Befall mindern zu können. Er schlägt vor, 2 Zoll tiefer als gewöhnlich zu drillen, eine

Maßnahme, die sehr gefährlich für die Saat werden kann. Wir empfehlen sie deshalb nicht. Vielfach ist der Glaube verbreitet (Ritzema Bos), daß man die Tönnchen der Zwiebelfliege stark schädigen könne, wenn man tief pflügt und den Acker über den Winter in rauher Furche liegen läßt. Dazu ist zu bemerken, daß die Landwirte in Calbe immer den Acker über den Winter in rauher Furche liegen lassen, und daß trotzdem bedeutende Madenschäden auftreten. Auf den Wert des Tiefpflügens bin ich bei der Besprechung der gegen die Puppe gerichteten Bekämpfungsmaßnahmen eingegangen.

Als befallschwächende Maßnahme geben Frank, Kaiser, Packard, Picard, Ritzema Bos, Schoyen und Treherne und Ruhmann schließlich noch den Fruchtwechsel an. Dieser wird selbstverständlich schon aus anderen Gründen in Calbe durchgeführt. Selten wird ein Stück mehrere Jahre nacheinander mit Zwiebeln bestellt, weil dies sich schon rein landwirtschaftlich nicht empfiehlt. Als Extrem schlagen dann Lampa und Kaiser jahrelanges Aussetzen des Zwiebelbaues auf dem befallenen Felde vor, eine Maßnahme, die völlig wirkungslos gegen den Schädling sein muß, da er ja in den Nachbarfeldern während dieser Zeit weiter gedeihen kann. Wie schon S. 352 geschildert wurde, sind Äcker, die 15 und 22 Jahre keine Zwiebeln trugen, durchaus nicht gegen die Made gefeit. Nur Aussetzen des Zwiebelanbaues im ganzen Gebiet auf 3—4 Jahre könnte wirksam sein. Doch ist dies selbstverständlich wirtschaftlich untragbar.

Die im Gebiet von Calbe beobachtete Tatsache, daß große Zwiebeln nicht im Frühling befallen werden, läßt leicht den Gedanken aufkommen, dem Befall durch Anbau von Winterzwiebeln entgegenzutreten, die im Frühjahr über die gefährliche Größenklasse hinausgewachsen sind. Dagegen erheben sich verschiedene Bedenken. Zunächst eignet sich die Calbenser Zwiebel (Zittauer gelbe Riesen) nicht für Winterzwiebelbau. Es müßte also eine andere, im Handel weniger gangbare Sorte angebaut werden. Dann erfrieren die Zwiebeln in sehr kalten Wintern öfters. Zuletzt schließlich ist zu bedenken, daß die Zwiebelfliege, falls sie im Frühjahr nur große Zwiebeln vorfände, wahrscheinlich ihrer sonstigen Gewohnheit entgegen auch diese mit Eiern belegen würde. Sie würde dabei freilich weniger schädlich, da die großen Zwiebeln länger standhalten. Dafür befiele aber dann die Herbstgeneration die jungen Winterzwiebeln und würde, wie Experimente auf dem Versuchsfelde zu Calbe zeigten, großen Schaden unter ihnen anrichten.

Zusammenfassend kann also gesagt werden, daß als Kulturmaßnahmen für den Landwirt von uns nur zweierlei empfohlen werden kann: reichliches Drillen guten Saatgutes und eine ausreichende und richtige Düngung des Feldes. Beides vermag indirekt den Schaden ein wenig zu steuern. Das letztere ist übrigens auch von einer Reihe

anderer Autoren betont worden, die ein leichtes „Treiben“ der Zwiebel durch anorganischen oder organischen Dünger als günstig empfanden.

In losem Zusammenhang mit den Kulturmaßnahmen stehen Arbeiten, die auf eine Reinigung des Ackers von kranken Pflanzen hinstreben. Sie werden leider von den Landwirten oft vernachlässigt. So ist z. B. die Gepflogenheit verbreitet, den Acker mit faulen Zwiebeln zu düngen. Dabei werden meist sehr große Mengen brandiger, rotziger und madiger Pflanzen mit erfrorenen zusammen auf dem Felde ausgebreitet und später untergepflügt. Welche Unsumme von pilzlichen Krankheitskeimen und Puppen dem Acker damit einverleibt werden, bedenken die Landwirte dabei nicht. Sie vergessen völlig über der Berechnung des Düngerwertes, daß sie den Boden direkt verpesten. Es wäre zu wünschen, daß hier die Behörden eingreifen und das Düngen mit Zwiebelabfällen unter Strafe stellten. Darüber hinaus wäre dringend erwünscht, daß schon bei der Ernte faule und kranke Pflanzen vernichtet würden. Das Ernten der Zwiebeln geschieht, indem die Arbeiter kniend über den Acker rutschen und dabei die Pflanzen ausziehen. Sie werfen die gesunden Zwiebeln so zusammen, daß sie in parallele Reihen zu liegen kommen. Die unbrauchbaren Exemplare dagegen lassen sie in den Zwischenräumen liegen. Es handelt sich dabei meist um madige, brandige und rotzige Pflanzen. Nun wäre es ein Leichtes, durch einen Arbeiter alle in den Zwischenräumen liegenden Zwiebeln zusammenholen zu lassen und sie dann in einer Feldecke zu verbrennen. Der Ausdruck verbrennen ist insofern nicht richtig, als die Zwiebel nur ankohlt. Das genügt aber auch zur Abtötung der Maden. Ich konnte mich mehrfach überzeugen, daß in stark ringsum angekohlten Zwiebeln alle Maden schlaff und leblos waren. Bei nur gebräunten Pflanzen dagegen lebten die Larven noch. Da sich zur Erntezeit auf den Feldern massenhaft ausgerautes, trockenes Unkraut, Kartoffelkraut, liegengebliebenes Stroh und besonders riesige Haufen von Spreu (bei den Dreschmaschinen) finden, ist Brennstoff genug vorhanden, die kranken Zwiebeln zu rösten. Dies muß aber, wenn es die beabsichtigte Wirkung haben soll, sofort, also am Erntetage, geschehen. Sonst verlassen die Maden die Zwiebeln, verpuppen sich in der Erde und sind dann nicht mehr erreichbar.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß man durch die angedeuteten Maßnahmen eine ganze Anzahl Maden vernichten würde und dadurch die Frühlingsgeneration verkleinern könnte. Gleichzeitig würden wohl auch die Sporen der Brandpilze stark geschädigt werden. Daß aber eine durchgreifende Bekämpfung mit dieser Methode allein nicht durchgeführt werden kann, ist nach dem Gesagten selbstverständlich.

Eine gewisse Reinigung des Feldes ließe sich noch im Frühling beim Pflügen mit Hilfe des Hühnerwagens durchführen. Die Hühner würden

eine erhebliche Anzahl, der durch die Bearbeitung auf die Oberfläche gelangenden Tiere, wie Fliegentönnchen, Drahtwürmer usw., aufpicken. Da diese Maßnahme auch für die Geflügelwirtschaft von Vorteil wäre, ist das Anschaffen eines Hühnerwagens sehr zu empfehlen. In einem kleinen Versuche hat mein Vorgänger festgestellt, daß die Hühner vorher hingelegte Puppen auf dem Felde trotz gleichzeitiger Fütterung mit Brot aufnahmen. An der Nützlichkeit des Verfahrens ist deshalb nicht zu zweifeln, wenn auch der Erfolg natürlich durchaus nicht durchschlagend sein kann. Immerhin ist er von Vorteil für den betreffenden Acker. Der Hühnerwagen ist aber nur dort angebracht, wo es sich um Felder von mehr als 4 Morgen Größe handelt, da die Tiere von kleinen Äckern aus zu leicht in die Nachbarmfelder gelangen.

Mittel zur Zerstörung der Eier und Verhinderung der Eiablage.

Seit langer Zeit schon versucht man durch Gießmittel die Eiablagen der Fliege zu vernichten. Da die Eier 3—4 Tage zur Entwicklung brauchen, ist es nötig, das Mittel alle 4 Tage, mindestens aber wöchentlich etwa vom 28. Mai bis Ende Juni anzuwenden. Dies ist bei feldmäßiger Kultur der Zwiebel ganz ausgeschlossen. Drei Gründe will ich dafür anführen. Zum ersten ist eine große Menge Wasser dazu nötig, ganze Felder mit Gießmitteln zu behandeln. Bei den Brunnenverhältnissen der Felder um Calbe, die schon geschildert wurden, wäre es ausgeschlossen, dieses herbeizuschaffen, ohne schon durch die dazu verbrauchte Arbeitszeit Kosten zu verursachen, die das Verfahren unrentabel machen. Zum zweiten darf der Zwiebelacker weder im Mai noch in den folgenden Monaten mit Gespannen befahren werden, so daß die Mittel durch Gießkannen verteilt werden müßten. Die dazu nötige Arbeitszeit ist sehr groß. Sie kann gerade in den Monaten Mai und Juni unmöglich den anderen Aufgaben des Landwirtes entzogen werden. Zum letzten aber werden die Materialkosten an und für sich bei fünf- bis achtmaliger Anwendung auf so großen Flächen recht hoch. Für den feldmäßigen Anbau muß ich deshalb alle Mittel zur Abtötung der Eiablagen, soweit es Gießmittel sind, ablehnen, selbst wenn sie sehr gut wirksam wären. Gerade in Bezug auf die Wirksamkeit aber widersprechen sich die Autoren recht oft. Auch sind die Versuchsanordnungen in vielen Fällen nicht beweiskräftig. Die Tabelle im Schlußabschnitt der Arbeit nennt die hauptsächlich angewandten Gieß- und Streumittel, die z. T. auch als Abschreckmittel dienen sollen. Auf eine ausführliche Besprechung kann ich wohl verzichten. Eine Anzahl von Maßnahmen habe ich aus rein theoretischem Interesse nachgeprüft. Da sie z. T. auch abschreckend wirken, habe ich sie zusammen mit den Abschreckmitteln im folgenden Abschnitt behandelt.

Neben den Versuchen, die Fliegeneier abzutöten, sind seit langer Zeit Maßnahmen im Gange, die die Eiablage verhindern sollen. Im Anfangsstadium der Bekämpfungsversuche wollte man dies durch abschreckende Mittel erreichen. Später versuchte man, die Fliegen zu verleiten, an bestimmte Pflanzen zu legen, die dann vernichtet wurden. Wenden wir uns zunächst den älteren Maßnahmen zu, den Abschreckmitteln. Ihre Theorie enthält einen schweren biologischen Fehler, der sich außerordentlich verhängnisvoll auswirkt. Die Mittel vernichten nämlich nicht den Schädling, sondern verdrängen ihn nur vom behandelten Acker. Da wir wenig wildwachsende Liliaceae besitzen, und *Hylemyia* anscheinend in anderen Unkräutern nicht vorkommt, wird sie durch das Verfahren nur auf die Nachbarmfelder gedrängt. Würde nun eine ganze Gemarkung mit einem gut wirksamen Abschreckmittel bestellt, so fiel die Möglichkeit des Abwanderns in nicht behandelte Felder fort. Die Fliege würde sich dann zunächst auf kleine, vom Mittel freigelassene Stellen stürzen. Wenn diese vernichtet wären, würde sie wahrscheinlich in der Not ihren Widerwillen gegen die behandelten Stücke überwinden und auch diese mit Eiern belegen. Es ist wenigstens nicht anzunehmen, daß man die Lebensgewohnheiten von Millionen von Individuen durch Abschreckmittel einfach unterdrücken kann. Man bedenke auch, daß nach starken Regen und nach jedem Hacken des Feldes die Mittel in ihrer Wirkung beeinträchtigt wären. Es besteht kein Zweifel, daß die Tiere dies sehr wohl auszunutzen wüßten. Ehe die neue Behandlung einsetzte, wäre der Acker bereits mit Eiern belegt. Nun ist aber die Zeit der ersten Juniwochen gerade oft reich an Niederschlägen, so daß der geschilderte Fall fast regelmäßig eintreten würde.

Die Abschreckmittel können in mechanischer und chemischer Hinsicht wirken. Ein mechanisches Abschreckmittel stellt z. B. Kainit dar. Er wird gestreut, damit der Boden verkrustet. Die Fliege soll dann ungern Eier ablegen. Bei der Empfehlung des Mittels hat man anscheinend nicht beachtet, daß die Landwirte sich bemühen, ihre Zwiebbelfelder recht locker zu halten, und viel Arbeit darauf verwenden, dies zu erreichen. Das Abschreckmittel macht diese Mühe einfach zunichte und ist somit der Frucht nicht zuträglich. Andere mechanische Abschreckmittel sind Holzasche und Ruß. Die Wirksamkeit beider wird bestritten. Ich füge hinzu, daß sie unbrauchbar sind, ganz gleich ob sie wirken oder nicht. Es ist ein Scheinmanöver, für den Feldbau solche Mittel zu empfehlen, die unmöglich in den nötigen Mengen aufgetrieben werden können. Dasselbe gilt für das älteste der Mittel: gepulverte Holzkohle. (Kohlenabfälle von den in Calbe betriebenen Braunkohlenschächten wagte ich nicht anzuwenden, um dem Boden nicht schädliche Bestandteile zuzuführen.) Das Anhäufeln von Erde um die Pflanzen, das von

einigen Autoren empfohlen wird, kommt ebenfalls wegen der hohen Kosten an Arbeitslohn nicht in Frage. Auch besitzen die Fliegen ja stets die Möglichkeit, ihre Eier auf die Blätter zu legen und so der für sie ungünstigen Bodenbeschaffenheit auszuweichen. Deshalb ist von vornherein nicht viel von den mechanischen Abschreckmitteln zu erwarten.

Die chemisch wirksamen Abschreckmittel sollen meist dazu dienen, den Geruch der Zwiebeln zu übertäuben oder durch ihren Eigengeruch die Fliegen zu belästigen. Wir besitzen zwei Möglichkeiten, dem Felde eine andere „Witterung“ zu geben. Zum ersten können wir Reihen von Pflanzen zwischen die Zwiebeln säen, die den Zwiebelgeruch übertäuben. Zum anderen können wir durch Streuen starkriechender Pulver oder durch Gießen scharfriechender Flüssigkeiten das Feld „verwittern“. Zum erstgenannten Mittel, dem Pflanzen von Petersilie zwischen die Drillreihen, ist zu bemerken, daß seine Wirksamkeit höchst zweifelhaft ist. Von den anderen Maßnahmen, deren es eine sehr große Zahl gibt, kommen allein die Streumittel für die Praxis in Frage. Gerade deren Wirksamkeit wird aber stark bestritten. Zum Teil sind sie auch zu kostspielig, um im Großbetrieb verwandt werden zu können.

Trotzdem haben wir einige Versuche mit Abschreckmitteln angestellt, teils um ihre Wirkung selbst zu studieren, teils weil wir meinten, sie möchten nach irgend einer Richtung Anhaltspunkte für Bekämpfungsmaßnahmen geben. Jedoch habe ich die Mittel entgegen der Vorschrift nur einmal angewandt, weil dies allein sich noch in die Praxis umsetzen ließe. (Für Gießmittel kommt auch dies nicht in Betracht!) Die Mittel wurden auf Parzellen von je 11–13 Drillreihen von 2 m Länge angewandt. Neben stark riechende Mittel wurde jedesmal eine unbehandelte Parzelle eingeschaltet.

1. Versuch: Das Feld ist nach Aussage des Besitzers vom Jahre 1911 bis zum Jahre 1925 nicht mit Zwiebeln bestellt worden. 1926 hat es dann Zwiebeln getragen, die stark befallen waren. Einen Teil dieses Feldes ließ Herr Dr. van Emden am 17. März 1927 mit Zwiebeln drillen. Am 19. Mai ließ ich es in 36 Parzellen zu je 11 Saatreihen von 2 m Länge aufteilen, die von einem 2 m breiten Schutzstreifen umgeben waren. (Vgl. Abb. 3.) Am gleichen Tage wurde es folgendermaßen beschickt:

Parzelle 1 unbehandelt.

„ 2 3 Liter chem. reiner Ruß.

„ 3 Erde längs der Drillreihe um Pflanzenbasis
angehäufelt.

- Parzelle 4 unbehandelt,
 „ 5 $\frac{1}{4}$ kg Terrasan ausgestreut und leicht mit Erde be-
 streut,
 „ 6 unbehandelt
 „ 7 1 Liter Karbolinkalk (920 g Wasser, 10 g Karbol-
 säure, 50 g Kalk),
 „ 8 unbehandelt,
 „ 9 Karbolsäureemulsion (963 g Wasser, 9 g Karbol-
 säure, 28 g Schmierseife).

Schutzstreifen 12 Drillreihen.

<i>Schutz- streifen.</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Schutz- streifen.</i>
	37	51	44	19	41	39	35	9	13	
	9	1	2	3	4	5	6	7	8	
	43	43	72	46	17	24	35	56	9	
2 m	8	9	1	2	3	4	5	6	7	2 m
	24	50	59	35	42	33	44	30	42	
	7	8	9	1	2	3	4	5	6	
	24	27	24	50	34	29	28	40	24	

Schutzstreifen 20 Drillreihen.

Abb. 3. Plan des Abschreckversuches. Die unter der Parzellennummer stehenden Zahlen geben die Anzahl der nach Beendigung des Versuches noch auf einem Quadratmeter vorhandenen gesunden Pflanzen an.

- | | |
|----------------------------|---------------------------|
| Parzelle 1 unbehandelt, | Parzelle 6 unbehandelt, |
| „ 2 Chem. reiner Ruß | „ 7 Karbolinkalk, |
| „ 3 Erde längs Pflanzreihe | „ 8 unbehandelt, |
| angehäufelt, | „ 9 Karbolsäure-Emulsion, |
| „ 4 unbehandelt, | |
| „ 5 Terrasan. | |

Die unbehandelten Parzellen sind punktiert worden.

Jede Parzelle wurde viermal wiederholt¹⁾. Im Laufe des Sommers ergab sich, daß keines der Mittel die Pflanzen vor Befall schützte. In sämtlichen Parzellen machten sich die Maden stark bemerkbar. Von den angewandten Mitteln war im Juli nur noch der Ruß bemerkbar. Er war sogar noch im September zu erkennen.

¹⁾ Die nötigen Bearbeitungen des Feldes (Hacken und Jäten) wurden so ausgeführt, daß die Mittel nicht von einer Parzelle in die andere verschleppt werden konnten.

Am 13. September wurde der Versuch zahlenmäßig ausgewertet, indem in die Mitte jeder Parzelle ein Drahtrahmen von 1 qm gelegt wurde und alle im Inneren stehenden Pflanzen gezählt wurden.

Es ergaben sich folgende Zahlen:

Parzelle	Reihe	Pflanzenzahl	Durchschnitt
1. unbehandelt	I	37	47½
	II	43	
	III	59	
	IV	50	
2 Ruß	I	51	48
	II	72	
	III	35	
	IV	34	
3 Anhäufeln mit Erde	I	44	40¼
	II	46	
	III	42	
	IV	29	
4 unbehandelt	I	19	24¼
	II	17	
	III	33	
	IV	28	
5 Terrasan	I	41	37¼
	II	24	
	III	44	
	IV	40	
6 unbehandelt	I	39	32
	II	35	
	III	30	
	IV	24	
7 Karbolinkalk	I	35	39¼
	II	56	
	III	42	
	IV	24	
8 unbehandelt	I	9	17¼
	II	9	
	III	24	
	IV	27	
9 Karbolsäureemulsion	I	13	32½
	II	43	
	III	50	
	IV	24	

Da der Schaden der Sommergeneration sehr schwach ist, gehen die Ausfälle so gut wie alle auf das Schuldkonto der Frühlingsgeneration. Die außerordentlichen Schwankungen der Ertragszahlen innerhalb

der Parzellen, die mit gleichem Mittel beschickt waren, weisen allein schon deutlich auf die unsichere Wirkung der Abschreckmittel hin. Wenn auch einigemale die behandelte Parzelle bedeutend besser stand wie die unbehandelte (z. B. Parzelle 7 in Reihe I und II), so ist doch in den Wiederholungen diese Differenz dann so gering oder gar nicht vorhanden (wie in Reihe IV), daß man die Unsicherheit des Mittels erkennt. Auch scheint die Lage der Parzellen mehr Einfluß auf den Befall gehabt zu haben als das Abschreckmittel.

2. Versuch. 32 Parzellen (Abb. 4). Jede Parzelle besteht aus 13 Saatreihen von 2 m Länge. Am 30. Mai mit folgenden Mitteln beschickt:

- Parzelle 1 unbehandelt,
- „ 2 Salz 80 g (pro Morgen also 1 Zentner),
- „ 3 unbehandelt,
- „ 4 Paradichlorbenzol 100 g (pro Morgen 123 Pfund),
- „ 5 unbehandelt,
- „ 6 Petroleumemulsion ($\frac{1}{2}$ Liter Petroleum, $\frac{1}{4}$ Liter Wasser, 30 g Seife). Pro Morgen 470 Liter.
- „ 7 unbehandelt,
- „ 8 Sublimat 0,1 % 4 Liter. (Auf den Morgen also 2500 Liter.)

Am 17. Juni war bereits recht starker Befall auf dem Felde vorhanden. Ich beurteilte die Parzellen, indem ich schätzte, ob die Zahl der gefallen Pflanzen mehr oder weniger als 20 Pflanzen betrug, wobei sich zeigte, daß die unbehandelten Stücke kaum schlechter standen als die behandelten. Später zeigten sich ganze Reihen von Lücken, die sich durch die Parzellen etwa in der Längsrichtung des Feldes hinzogen, ohne auf „Behandelt“ oder „Unbehandelt“ Rücksicht zu nehmen.

Einen letzten Versuch, die Fliegen durch chemische Mittel von der Eiablage abzuhalten, stellte ich an, indem ich am 31. Mai auf einem Felde 10 ccm Mercaptan auf 4 Wattebäusche goß und diese dann in Entfernungen von 4 Metern unter Erdbrocken auslegte. Am 10. Juni war bereits nichts mehr vom Geruche des Mercaptans zu spüren, und das Feld war selbst in größter Nähe der getränkten Watte aufs Schwerste befallen.

Zusammenfassend läßt sich also sagen, daß die von mir auf ihre Wirksamkeit erprobten Abschreck- und Eiabtötungsmittel bei der allein in der Praxis noch möglichen einmaligen Anwendung eine ungenügende Wirkung zeigten. Da sich die Verhältnisse noch sehr zu Ungunsten

Berichte.

II. Krankheiten und Beschädigungen.

A) Physiologische Störungen.

1. Viruskrankheiten (Mosaik, Chlorose etc.)

Wingard, S. A. Hosts and symptoms of ring spot, a virus disease of plants. (Wirte und Symptome der Ringfleckenkrankheit, einer pflanzlichen Viruskkrankheit.) Journal of Agric. Res., Bd. 37, S. 127—153, 1928.

Die Ringfleckenkrankheit ist zuerst an Tabak festgestellt und untersucht worden (Fromme, F. D., Wingard, S. A. and Priode, C. N. Ringspot of tobacco; an infectious disease of unknown cause. Phytopathology, Bd. 17, S. 321—328, 1927). Die Krankheit ist übertragbar auf 38 Gattungen (mit mehreren Arten und Varietäten), die sich auf 17 Familien verteilen. An 34 anderen Gattungen konnte keine Infektion hervorgerufen werden; hierzu gehören die Solanaceen Kartoffel, Tomate und Pfeffer. Die Inkubationszeit beträgt etwa 3 Tage. Symptome treten bei den allermeisten Arten nur an den Blättern auf, bei wenigen auch an den Stengeln und Früchten. Das Charakteristikum der Blattsymptome sind Ringe und zickzackförmige Linien; im übrigen variieren sie sehr nach der befallenen Art; darnach sind 6 Typengruppen aufgestellt, die ausführlich beschrieben werden. Die Überwinterung der Krankheit geschieht wahrscheinlich durch zweijährige und perennierende Pflanzen.

W. Müller.

2. Verwundungen und nicht parasitäre Störungen und Krankheiten.

Jones, F. R. Winter injury of alfalfa. (Winterschäden an Luzerne.) Journal of Agric. Res., Bd. 37, S. 189—211, 1928.

Winterfröste rufen an der Pfahlwurzel und dem Wurzelhals Schädigungen hervor; die anatomischen Veränderungen werden ausführlich beschrieben. Stärkere Schäden scheinen nicht nur eine Verkürzung der Lebensdauer der Pflanzen hervorzurufen, sondern auch eine geeignete Eintrittsstelle für den Erreger der Welkekrankheit, das Bakterium *Aplanobacter insidiosum* L. Mc C., zu bieten.

W. Müller.

B) Parasitäre Krankheiten verursacht durch Pflanzen.

1. Durch niedere Pflanzen.

a. Bakterien, Algen und Flechten.

Brown, Nellie, A. Bacterial pocket disease of the sugar beet. (Bakterien-Pockenkrankheit der Zuckerrübe.) Journal of Agric. Res., Bd. 37, S. 155—168, 1928.

Die Auswüchse dieser Krankheit sitzen meist an der Krone; die Knötchen (1–3 cm im Durchmesser und 1 cm dick) stehen einzeln und in Gruppen zusammen oder sind verwachsen. Oft gleichen sie in ihrem Äußeren den Kronengallen; hier ist aber das Gewebe weiß, während es bei der Pockenkrankheit braun ist und Hohlräume hat, die gewöhnlich mit einer schleimigen Substanz gefüllt sind. Der Erreger ist *Bacterium beticola* (Smith, Brown, Townsend) Potebnia (früher *Bact. beticolum* genannt); es ist ein kurzes bewegliches Stäbchen, gewöhnlich zu zweien vereinigt; an beiden Enden sitzen 1–4 lange Geißeln; Größe: 0,6–2 μ lang und 0,4–0,8 μ breit. Die biologischen Eigenschaften werden ausführlich beschrieben. Die Krankheit kommt nach den bisherigen Kenntnissen nur in Böden mit viel stickstoffhaltigem Dünger vor; Bekämpfung ist daher ziemlich leicht. Der Erreger ist ein Wundparasit; er befällt scheinbar nur Zucker- und Gartenrüben. W. Müller.

Siegler, E. A. Studies on the etiology of apple crown gall. (Untersuchungen über die Apfelkrongalle.) Journal of Agric. Res., Bd. 37, S. 301–313, 1928.

Inokulationen mit *Bacterium tumefaciens* Smith und Townsend, das aus Gallen gefropfter Apfelbäume isoliert war, waren positiv an Strauch-Margrete (*Chrysanthemum frutescens*), an Zweigen des Apfelbaumes, an Zuckerrübe und *Bryophyllum calycinum* Salisb., während an Tomate und Tabak keine ausgeprägten Gallen entstanden. Die an den Apfelzweigen erzeugten Gallen waren den sog. Luftkrongallen indentsch. Die einschlägige Literatur findet ausführliche Berücksichtigung. W. Müller.

d. Ascomyceten.

Walker, J. C. and Wellman, F. L. A survey of the resistance of subspecies of *Brassica oleracea* to yellows (*Fusarium conglutinans*). (Ein Überblick über die Resistenz der Unterarten von *Brassica oleracea* gegen die Gelbfleckigkeit.) Journal of Agric. Res., Bd. 37, S. 233–241, 1928.

Der wilde Kohl und seine kultivierten Unterarten wurden in infiziertem Boden auf ihre Resistenz gegen *Fusarium conglutinans*, der in Europa nicht vorzukommen scheint, geprüft. Der Befall der einzelnen Unterarten und Sorten war ein sehr verschiedener. Bei allen fanden sich eine mehr oder weniger große Zahl von nichtbefallenen Pflanzen, die eine Verstärkung der Sortenresistenz durch Selektion möglich erscheinen lassen. W. Müller.

ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz

mit besonderer Berücksichtigung der Krankheiten
von landwirtschaftlichen, forstlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen.

39. Jahrgang.

Oktober/November 1929

Heft 10/11.

Originalabhandlungen.

Aus der Versuchsstation für Pflanzenschutz Halle a. S. (Institut der
Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen.)

Untersuchungen zur Lebensweise und Bekämpfung der Zwiebelfliege (*Hylemyia antiqua* Meigen).

III. Teil.

Kulturmaßnahmen, Vernichtung der Entwicklungsstadien und der
Sommergeneration.

Von Dr. Alfred Kästner. (Schluß.)

Wir kommen nun zur Besprechung der Methoden, die den Schädling zur Eiablage an bestimmte Eiköder verführen wollen. Das erste der hierhergehörigen Verfahren wurde von Ruhmann im Jahre 1921 veröffentlicht und soll sehr gute Erfolge gezeitigt haben¹⁾. Der Autor ließ zwischen die gedrillten Reihen von Speisezwiebeln Samenzwiebeln pflanzen, die beim Erscheinen der Fliege den ersteren im Wachstum weit voraus waren. Er fand, daß der Schädling derartige Pflanzen bei der Eiablage sehr stark bevorzugte, so daß bis 500 Eier an eine einzige Köderzwiebel gelegt wurden²⁾. Die in der Nähe stehenden Speisezwiebeln wurden dadurch in großem Maße vom Befalle verschont. Gegen Anfang Juli ließ Ruhmann dann die großen Pflanzen samt den darin befindlichen Maden mit Hilfe giftiger Substanzen vernichten. In einer späteren Abhandlung (1924) weist der gleiche Autor aber darauf hin, daß das Verfahren in mehreren Fällen versagt habe, und er gibt andersartige Bekämpfungsmittel an. Bei der Vorliebe der Zwiebelfliege für kleine Pflanzen bestand von vornherein nicht viel Aussicht, daß das

¹⁾ Dudley, Howard und Lovet haben ebenfalls gute Erfolge mit der Fangpflanzenmethode gehabt.

²⁾ Treherne und Ruhmann 1920.

Übersicht über die wichtigsten bisher gebrauchten Mittel zur Vernichtung der Eier und Maden und zur Verhinderung der Eiablage.

Mittel	Autoren, die das Mittel angeben	Autoren, die das Mittel ablehnen
Alaunwasser	Ormerod 1881	
Apterit		Smith u. Dickerson 1910
Asche ohne nähere Angabe	Bouché 1833, Lintner 1882	Kollar 1837
Ätzkalk	Kaiser 1921, Krüger 1920, Schwangart 1918, Treherne und Ruhmann 1920	
Bordeaux-Öl	Flint 1925	
Chloreresylacid	Smith 1923, + Kalk Smith 1925	
Eisenvitriol	Saunders 1909	
Gaskalk	Caffrey 1912, Dodge 1870, Fletcher 1905, Lampa 1905	
Holzasche	Caffrey 1912, Ormerod 1881, Schwangart 1918	Fletcher 1905
Kainit	Caffrey 1912, Chittenden 1906, 1913, Kaiser 1921, Krüger 1920	
Kalk ohne nähere Angabe	Caffrey 1912, Ormerod 1883, Smith u. Dickerson 1910	Ormerod 1893
Obstbaumkarbolium	Kaiser 1921, Mit Torf: Prinz 1925	Lüstner 1909
Karbolinkalk	Caffrey 1912, Smith u. Dickerson 1907	Fernald u. Bourne 1914
Karbolsäureemulsion	Ballou 1916, Bethune 1907, Caffrey 1912, Chittenden 1906, 1913, Fernald u. Bourne 1913, Fletcher 1905, Grant 1904, Hewitt 1910, Ruhmann 1920, Smith u. Dickerson 1910, Young 1904	
Kerosenemulsion	Britton 1905, Caffrey 1912, Fletcher 1904, Ruhmann 1920	Fernald u. Bourne 1913
Kerosensand	Ballou 1916, Britton 1905, Caffrey 1912, Chittenden 1906, Smith u. Dickerson 1910, Treherne u. Ruhmann	
Kohle gepulvert (meist Holzkohle)	Borggreve 1831, Bouché 1833, Curtis 1860, Dodge 1870, Frank 1896, Kollar 1837, Künstler 1864, Lampa 1905, Lintner 1882, Smith vor 1828, Westwood 1834, Schoyen 1900	

Mittel	Autoren, die das Mittel angeben	Autoren, die das Mittel ablehnen
Kreosot	Mit Erde gemischt: Smith 1922 gegen Kohlfliege	
Kupfersulfat	Picard 1910	
Mist	von Hühnern Caffrey 1912, Ormerod 1881, Ritzema Bos 1891 von Taube Lampa 1905 von Schwein Ormerod 1893 Jauche Lampa 1905	
Naphthalin	vermischt mit anderen Stoffen: Bourne 1915	ungemischt Bourne 1915
Naphthylamin	Smith 1923	
Nicin		Fernald u. Bourne 1913
Nicotinsulfatstaub	+ Kalk: Smith 1925	
Nießwurz (<i>Helleborus</i>)	Bethune 1907, Fletcher 1904, Hewitt 1910, Treherne u. Ruhmann 1920, Ruhmann 1920, Saunders 1909, Smith u. Dickerson 1907	Bourne 1915, Fernald u. Bourne 1913
Nitrobenzin	Smith 1923	
Paraffinemulsion	Caffrey 1912, Lampa 1905, Ormerod 1893, Smith 1923	
Parasitol		Lüstner 1909
Peru-Guano	Dodge 1870	
Pyrethrum	Anonymus 1918	
Ruß (z. T. vermischt)	Borggreve 1831, Frank 1896, Lampa 1905, Lintner 1882, Ormerod 1884, Schwangart 1918, Schoyen 1900	Ormerod 1893, Smith 1922
Salz	Britton 1905, Caffrey 1912	Fletcher 1905, Ormerod 1893
Schwefelkohlenstoff	Hewitt 1910	Fernald u. Bourne 1913
Seifenbrühe	Lampa 1905, Lintner 1882	Fernald u. Bourne 1913
Sublimat	Flint 1925, Ruhmann 1925, Smith 1923	
Tabakstaub	Caffrey 1912, Kaiser 1921, Smith u. Dickerson 1907	
Teeröl (grün)	Smith 1922 und 1923	
Uspulun	mit Torf: Prinz 1925	
Wasser (kochend)	Packard 1877, Lintner 1882	

Verfahren für Calbe von Bedeutung sein würde. (Vgl. S. 356.) Trotzdem ließ mein Vorgänger einen derartigen Versuch anlegen, um sich ein sicheres Urteil über seine Wirksamkeit bilden zu können.

Auf einem am 18. März gedrückten Felde wurden 6 Parzellen von je 20 m Länge und 130 Drillreihen Breite angelegt. (S. Abb. 5.) Die erste Parzelle wurde am 18. März so mit 13 Reihen Steckzwiebeln bepflanzt, daß neben jede neunte Speisezwiebelreihe eine Pflanzreihe zu liegen kam. Die Zwiebeln wurden in Abständen von je 20 cm gesteckt. Die zweite Parzelle blieb unbehandelt, während die dritte in gleicher Art wie die erste mit Samenzwiebeln versehen wurde. Nur ließ ich hier die Zwischenräume der Zwiebeln innerhalb der Reihen auf 30—35 cm vergrößern. Die vierte Parzelle blieb wiederum unbehandelt, während die fünfte am 20. Mai mit 13 Reihen von Zwiebelhälften besetzt wurde. Diese ließ ich in Abständen von 60 cm mit der angeschnittenen Seite nach oben auslegen.

Am 23. Juni waren die Speisezwiebeln der behandelten wie auch die unbehandelten Parzellen stark befallen. Von 75 wahllos ausgerissenen Steckzwiebeln erwiesen sich dagegen nur sechs als madig und unter 75 der Samenzwiebeln fand ich keine einzige befallen. Hingegen waren von 50 Zwiebelhälften 29 mit Eiern belegt. Bei einer Nachuntersuchung am 14. Juli waren von 50 Steckzwiebeln fünf madig und zwei andere mit Eiern belegt. Die Samenzwiebeln erwiesen sich wieder als völlig madenfrei. Das Fangpflanzenverfahren hatte also versagt, wie es auf Grund der S. 356 dargelegten Tatsachen auch für Calbe anzunehmen war. Freilich wäre es sehr leicht möglich, daß man in anderen Gegenden mit derselben Methode Erfolge erringen könnte, da die Zwiebelfliege durchaus nicht überall nur kleine Pflanzen für die Eiablage wählt. (So richteten die Maden in Wolmirsleben (20 km Luftlinie von Calbe entfernt) großen Schaden in Steckzwiebelfeldern an).

Mittel zur Vernichtung der Larve.

Zur Vernichtung der Zwiebelmade stehen uns mechanische, chemische und biologische Methoden zur Verfügung. Wir wenden uns zunächst dem erstgenannten Verfahren zu, das allein sichere Aussicht auf Erfolg hat. Seine Ausführung gestaltet sich folgendermaßen: Die Landwirte müssen im Juni mehrere Male auf dem Zwiebelacker das Unkraut jäten, das sich infolge des lichten Standes der Pflanzen in großen Mengen ansiedelt. Diese Arbeit ist außerordentlich mühsam. Die Arbeiter knien dabei auf dem Boden und stechen das Unkraut mit einem kurzen Messer aus. Damit läßt sich nun sehr leicht ein Ausheben der umgefallenen, also madigen Pflanzen verbinden. Eine ziemliche Anzahl Landwirte führt dies auch aus und befreit so die Umgebung

der kranken Pflanze von der Gefahr, die ihr durch Überwandern der Maden droht. Leider lassen nun die Arbeiter die ausgezogene Pflanze auf dem Felde liegen. Natürlich kriechen dann die Maden aus diesen weggeworfenen Zwiebeln heraus und dringen in die nächststehende gesunde Pflanze ein. Die Arbeit des Herausreißen ist also völlig vergebens gewesen. Es muß deshalb unter allen Umständen die ausgerissene Pflanze vom Felde entfernt werden. Dies ließe sich leicht so bewerkstelligen, daß die Arbeiter einen Tuchbeutel umhängten (etwa in der Art der Militär-Brotbeutel) und jede madige Pflanze hineinsteckten. Da im Juni die Pflanzen noch klein sind, könnten leicht 200—400 kranke Zwiebeln im Beutel Platz finden, so daß er nur selten entleert zu werden brauchte. Der Inhalt würde dann in einen Eimer (nicht einen Korb!) geschüttet¹⁾. Am Abend würde dieser mit auf den Hof genommen und mit kochendem Wasser gefüllt. Die Maden wären dann endgültig vernichtet und damit nicht nur hunderte der auf dem Acker stehenden Pflanzen vor den überwandernden Maden bewahrt, sondern auch die Zahl des Schädlinges erheblich herabgesetzt. Zur Kritik des Verfahrens ist folgendes zu sagen: Über gute Aussicht auf Erfolg kann kein Zweifel herrschen, und die verwendete Arbeitszeit ist bei der vorgeschlagenen Form bestimmt sehr klein. Dennoch wird das Verfahren dort unbrauchbar sein, wo nicht der Besitzer selbst mitarbeitet, da das Personal z. T. aus Unkenntnis, z. T. aus Trägheit das Ausziehen der kranken Pflanzen und vor allen Dingen den Abtransport derselben in den meisten Fällen unterlassen wird. In kleinen und mittleren Wirtschaften aber, wo der Landwirt bei den Arbeiten anwesend ist, wird das so einfache und fast selbstverständliche Verfahren sehr gute Dienste leisten, kann man doch in den beiden ersten Juniwochen auf jede entfernte madige Pflanze etwa zwei gerettete Nachbarzwiebeln rechnen.

Viel unsicherer in der Wirkung und umständlicher in der Anwendung sind die chemischen Mittel. Sie bestehen im Ausstreuen oder Ausgießen von Substanzen, die den Tod der Made herbeiführen sollen. Fast allen schreibt man gleichzeitig eine Wirkung auf die abgelegten Eier zu, und einige sollen auch noch abschreckend auf die Imagines wirken. Die meisten der bisher gebrauchten Stoffe habe ich in der Tabelle auf S. 370—71 zusammengestellt. Ihrer Anwendung steht, wie ich schon ausgeführt habe, vieles im Wege (vgl. S. 360). Nur die ausstreubaren Mittel sind praktisch im Feldbau verwendbar. Die Wirkung auf die Made erscheint bei allen von vornherein höchst fraglich. Man bedenke, daß die Larve innerhalb der Zwiebeln lebt und nur zu kurzen Wanderungen in der Erde kriecht. Ferner ziehe man in Rechnung, daß die Körperhaut der Made ein viertelstündiges Kochen in 20 % iger Kalilauge glatt

¹⁾ van Emden hat schon darauf aufmerksam gemacht, daß die Maden durch die Spalten der Körbe auf das Feld zurückwandern.

übersteht, also aus ziemlich festem Chitin besteht. Es ist deshalb nicht anzunehmen, daß die auf die Oberfläche des Ackers gegossenen oder gestreuten Substanzen beim Eindringen in die Erde die Haut der wandernden Maden ätzen können. Dies gilt um so mehr, als alle diese Stoffe in bezug auf Konzentration und Menge so gehalten werden müssen, daß sie den zarten Pflanzenwurzeln nicht schaden. (Deshalb ist auch eine starke Verpestung des Bodens mit Atemgiften kaum möglich).

Die meisten der wohlfeilen, gegen Maden gerichteten Substanzen zielen hauptsächlich auf ätzende Wirkung hin, wie z. B. Ätzkalk, Karbolium, Karbolsäureemulsion, Karbolinkalk, Salz usw. Wenn man bedenkt, in welcher Verdünnung sie in den Boden gelangen, so wird man leicht begreifen, daß sie auf die Larve keine starke Wirkung ausüben. So streuen z. B. viele Landwirte (auf den Morgen) einen Zentner Salz oder einen Zentner Kalk, in der Hoffnung, damit den Maden zu schaden. Sie üben aber dadurch höchstens einen Einfluß auf die Pflanzen aus, der zwar recht willkommen sein kann, aber meist unbeabsichtigt ist. In dem von mir angelegten Versuche mit Kochsalz (vgl. S. 365) sowie auf Feldern, die von Landwirten mit Ätzkalk behandelt wurden, sah ich nicht im geringsten einen schwächeren Befall mit Maden eintreten als auf den Nachbarfeldern. Ferner waren einmalige Gießungen mit Petroleumemulsion, Karbolinkalk und Karbolsäureemulsion unwirksam. Mehrmalige Gießungen aber sind in den Wirtschaftsbetrieben der Calbenser Gegenden ganz undurchführbar. Wie gering die Wirkung selbst recht scharfer Substanzen ist, zeigen folgende Versuche, zu denen mir Herr Gartenbauinspektor Nicolaisen liebenswürdigerweise einen Acker zur Verfügung stellte.

1. Versuch. 2. Juli. Auf dem stark befallenen Randstück eines Zwiebelfeldes wird eine 4 qm große Parzelle mit einem Liter Karbolinkalk (10 g Karbolsäure, 50 g Kalk, 920 g Wasser) behandelt. Die Flüssigkeit wird ausschließlich auf die Pflanzenreihen gegossen. Noch nach einer Woche fällt die begossene Fläche durch weiße Farbe auf.
9. Juli. Im Boden unterhalb der weißen Gießstreifen kriechen Maden.
28. Juli. Die Parzelle weist auf einer der gegossenen Reihen 16 Pflanzen weniger auf als am 2. Juli.
2. Versuch. 2. Juli. Auf gleichem Randstück eine 4 qm große Parzelle mit einem Liter Karbolsäureemulsion (9 g Karbolsäure, 28 g Schmierseife, 963 g Wasser) in gleicher Weise wie oben begossen.
29. Juli. Die Parzelle hat auf einer Drillreihe 11, auf einer anderen 8 Zwiebeln eingebüßt.

Stoffe, die gasförmig den Boden durchziehen, sind in bezug auf den Einfluß auf die Maden nicht besser gestellt als die ätzend wirkenden, wie folgende Versuche des Herrn Dr. van Emden zeigen.

1. Versuch. 23. Juli. Gemarkung Serbitz. Auf einem Zwiebelacker. 3,3 qm (= 6 Drillreihen auf je 3,20 m Länge) mit 167 g Paradichlorbenzol = Agfa V 7 bestreut. Dann die Substanz untergehackt. Die Konzentration entspricht der Anwendung von 50 g auf 1 qm.

28. Juli. Pflanzen nicht geschädigt. An einer Stelle ist noch deutlich der Geruch des Mittels zu spüren.

Im Boden lebend:

- 1 Staphylinide,
- 1 Made *Hylemyia antiqua*,
- 1 Oxytelinen-Larve,
- 1 Puparium von *Hylemyia antiqua*.

Im Boden tot:

- 1 Oxyteline,
- 3 Oxytelinen-Larven,
- 2 *Hylemyia*-Larven, davon ist eine bestimmt, die andere vielleicht verwundet,
- 1 *Dizygomyza cepae*-Larve.

2. Versuch. 23. Juli. 3,3 qm in gleicher Weise behandelt wie im 1. Versuch.

28. Juli. Im Boden lebend:

- 1 *J Broscus cephalotes*,
- 1 *J Bembidium femoratum*,
- 1 *J Bembidium articulatum*,
- 1 Omeliinen-Puppe,
- 1 Oxyteline,
- 1 Noctuiden-Larve,
- 3 Puppen *Hylemyia antiqua*,
- 1 Staphylinen-Larve,
- 2 Larven von *Dizygomyza cepae*.

In den Zwiebeln nur lebende Tiere.

3. Versuch. 12. August. Gemarkung Grossau.

Auf ein 3 qm großes Stück eines Zwiebelackers 300 g Agfa V 7 gestreut und untergehackt (100 g auf 1 qm).

24. August. Im Boden lebend:

- 3 Erdräupen (Eulen),
- Lithobius*,
- Staphylinide,
- Trechus*,

- 2 Oxytelinenlarven,
4 junge Engerlinge,
1 große Zwiebelmade.
- In 64 Pflanzen lebend:
1 Puparium von *Hylemyia antiqua*,
Thrips-Larven,
1 Julide,
1 Oxyteline.
Tote Tiere wurden nicht gefunden.
4. Versuch. 12. August. Gemarkung Grossau.
Auf gleichem Felde wie Versuch 3 eine 3 qm große
Parzelle mit 600 g Agfa V 7 behandelt (200 g auf 1 qm).
23. August. Geruch beim Aufgraben der Erde noch sehr
deutlich. Mittel noch sichtbar.
- Im Boden lebend:
3 Erdräupen,
1 *Calathus ambiguus*,
1 *Pseudophonus pubescens*,
einige Staphyliniden,
zahlreiche Puparien von *Hylemyia antiqua*,
zahlreiche Puparien von *Dizygomyza cepae*.
- Im Boden tot:
1 *Broscus cephalotes*,
1 Engerling,
1 Erdräupe (Eulen).
- In 80 Zwiebelpflanzen lebend: 3 Zwiebelmaden
„ 80 „ tot: 2 „
5. Versuch. 17. August. Gemarkung Grossau.
In ein 9 qm großes Stück eines Zwiebelackers wurden
54 Löcher von je 5—15 cm Tiefe gebohrt. Dann wurden
in diese insgesamt 900 ccm Schwefelkohlenstoff gefüllt.
Auf 1 qm kamen also 100 ccm.
25. August. Im Boden lebend:
8 Saateulenraupen,
verschiedene *Calathus*,
1 *Julus*,
4 Engerlinge.
- Im Boden tot:
2 Saateulenraupen.
- In 100 Pflanzen lebend: 4 große und 3 kleine Maden von
Hylemyia antiqua,
An der Basis einer Zwiebel am Parzellenrande 5 lebende
und 5 tote Zwiebelmaden.

6. Versuch. 17. August. Auf gleichem Felde eine weitere 9 qm große Parzelle angelegt und ebenso behandelt. Jedoch wurden nur 50 cem Schwefelkohlenstoff auf den Quadratmeter verwandt.

31. August. Im Boden lebend:

1 Eulenraupe,

1 Puparium von *Hylemyia antiqua*,

mehrere Puparien von *Dizygomyza cepae*.

In 72 Pflanzen keine Maden gefunden.

Die 6 Tastversuche zeigen, daß Schwefelkohlenstoff wie auch Paradichlorbenzol, die in keinem der Versuche den Pflanzen schädlich gewesen waren, recht wenig, wenn nicht gar keinen Einfluß auf die Maden ausgeübt hatten. Sie kommen deshalb für die Bekämpfung der Zwiebelfliege nicht in Betracht. Im großen ganzen läßt sich behaupten, daß den chemischen Madenbekämpfungsmitteln kaum eine Bedeutung zukommen wird. (Der neuerdings von Smith empfohlene Nikotinsulfatstaub konnte aus Zeitmangel leider nicht nachgeprüft werden.)

Zum Schlusse ist noch ein biologisches Verfahren zu erwähnen, das darin besteht, daß manche Calbenser Landwirte Salat oder Radieschen zwischen die Zwiebeln pflanzen, in der Meinung, die Maden würden durch diese Pflanzen angezogen und könnten dann leicht entfernt werden. Ich habe nie Erfolg dieser Methode gesehen.

Mittel zur Vernichtung des Puparium.

Auch zur Tötung der Nymphe werden sowohl mechanische wie chemische Mittel empfohlen. Die ersteren bestehen in dem Bestreben, das Tönnchen so tief in die Erde zu lagern, daß die schlüpfende Fliege nicht die Oberfläche erreicht. Durch tiefes Pflügen hofft man dies zuwege zu bringen. Es ist wenig Aussicht vorhanden, auf diese Weise das Hervorkommen der Fliegen zu verhindern. Die frischgeschlüpfte Fliege vermag sich nämlich ganz ausgezeichnet zwischen den Bodenteilchen hindurchzuzwängen, wie im biologischen Teil näher ausgeführt werden wird. Dr. van Emden hat darüber einige Versuche angestellt, die ich hier wiedergebe:

1. Versuch. Ein 34 cm hoher Zinkblechbehälter wurde mit gut zerbröckelter Erde gefüllt, die leicht angedrückt und einmal befeuchtet wurde.

9. Juli. 25 Puppen in 28—30 cm Tiefe eingebracht.

21. „ 5 Imagines geschlüpft.

22. „ 7 „ „

6. Aug. Im Gefäß 6 ungeschlüpfte Puparien und 17 leere Tönnchen gefunden.

Es waren also von 17 geschlüpften Fliegen 12 durch die Erde gelangt. Sie hatten aber nicht den 28—30 cm langen Weg zur Oberfläche gewählt, sondern waren aus Ablauflöchern im unteren Teile des Gefäßes gekommen.

2. Versuch. Die Ablauflöcher des Gefäßes verstopft. Puppen 28 bis 30 cm tief gelagert.

6. August. 25 Puppen eingelegt.

13. „ 3 Weibchen geschlüpft.

14. „ 2 „ „

15. „ 4 „ „

8. Sept. Im Gefäß. 13 geschlüpfte und 11 nicht ausgekrochene Tönnchen.

Von 13 ausgekrochenen Nymphen hatten 9 die Erdoberfläche erreicht.

3. Versuch. 23. Juli. 25 Puppen 20 cm tief gelagert.

31. „ 2 Imagines geschlüpft.

1. August. 2 „ „

4. „ 4 „ „

5. „ 4 „ „

6. „ 1 Imago „

Von 25 Nymphen waren 13 an die Oberfläche gelangt.

4. Versuch. 18. Juli. 25 Puppen 10 cm tief gelagert,

26. „ 1 Männchen geschlüpft.

30. „ 6 „ „

5. August. 2 Imagines „

Von 25 Nymphen hatten 9 die Oberfläche erreicht.

5. Versuch. 18. Juli 25 Puppen 5 cm tief gelagert.

22. „ 1 Imago geschlüpft.

23. „ 10 Imagines „

1. August. 1 Imago „

8. September. Im Gefäß 12 geschlüpfte und 13 abgestorbene Tönnchen.

Die Versuche zeigen, daß ein sehr hoher Prozentsatz geschlüpfter Fliegen die das Tönnchen deckende Erdschicht durchdringt. Der Ausfall an Imagines entspricht dem, der auch unter normalen Bedingungen in der Gefangenschaft eintritt. (Es schlüpfen nämlich niemals alle Puparien, sondern ein gewisser Prozentsatz geht stets ein.) Außerdem geht aus dem 1. Versuch und einigen Beobachtungen hervor, daß die schlüpfenden Fliegen den kürzesten Weg zu wählen wissen und sehr geschickt Sprünge und Spalten des Bodens ausnützen. Aus all diesen Gründen glauben wir, daß entgegen der Ansicht von Frank, Hewitt, Lampa, Lintner, Ormerod, Reuter, Ritzema Bosund Schoyen

durch Tiefpflügen wenig gegen die Zwiebelfliege auszurichten ist. Wir befinden uns dabei in Übereinstimmung mit Autoren, die ähnliche Untersuchungen an der Rübenfliege anstellten (z. B. Kemner). Besonders beweiskräftig hat sich Bremer gegen den Nutzen des Tiefpflügens ausgesprochen.

Indem wir fast unsinnige Methoden, wie das Festtreten des Bodens vor und nach der Saat (Ritzema Bos) und das Abbrennen von Stroh auf dem Acker (Harris, Packard) übergehen, gelangen wir zu den chemischen Vernichtungsmitteln. Picard empfiehlt das Gießen mit Kupfervitriollösung oder mit Kaliumsulfocarbonat. Dies ist jedoch aus technischen Gründen nicht durchführbar. Hewitt befürwortet die Schwefelkohlenstoffbehandlung. Wir haben im vorigen Abschnitt bereits die meisten der damit angestellten Versuche Dr. van Emdens besprochen und auf ihren Mißerfolg hingewiesen. Die Nymphe ist ja an und für sich fast immer widerstandsfähiger als die Made. Was der letzteren nicht zum schwersten Schaden gereicht, vermag sie um so weniger zu treffen. Deshalb erscheint mir eine chemische Bekämpfung der Tönnechen ziemlich aussichtslos, und ich kann zur Einschränkung der Puparien lediglich die am Ende des Kapitels „Kulturmaßnahmen“ angegebenen Methoden empfehlen.

Versuche mit Leimruten.

Das Verfahren, Fliegen mit Leimruten zu fangen, läßt sich nicht in die große Feldpraxis übertragen. Dagegen wäre es in Gärten und auf kleineren Stücken von höchstens $\frac{1}{2}$ Morgen Größe, die in der Nähe des Hofes liegen, ziemlich leicht durchführbar. Um zu sehen, ob es zu einem Erfolg führen würde, stellte ich einige kleine Versuche an, die ich hier wiedergebe: Zunächst wollte ich die Verwendungsmöglichkeiten der im Handel üblichen bandförmigen Fliegenfänger kennen lernen. Ich spannte deshalb zwei derselben (Aerozon) zwischen Stäben in einer Höhe von etwa 50 cm über dem Erdboden auf einem Zwiebelfelde aus und beobachtete sie dann.

Datum	Zeit	Band I	Band II
28. Juli	11.25	Aufgespannt	—
	11.30	—	Aufgespannt
	11.31	1 <i>Hylemyia antiqua</i>	—
	11.32	1 „ „	2 <i>Hylemyia antiqua</i>
	12.00	5 „ „	2 „ „
		5 „ „	2 „ „
29. Juli	13.30	und 1 Syrphide	und 1 Syrphide
		8 <i>Hylemyia antiqua</i> und mehrere Syrphiden	5 <i>Hylemyia antiqua</i> und mehrere Syrphiden

Die der Sonne zugewandte Seite der Bänder ist ausgetrocknet und klebt nicht mehr.

30. Juli | Keine weiteren Fliegen an den Bändern.

Die Leimbänder wirkten also zunächst sehr gut, ließen aber sehr bald in ihrer Fängigkeit nach. Der für Stuben und Ställe berechnete Leimaufstrich vermochte der Wirkung der Sonne (die Tage waren sehr heiß) nicht zu widerstehen. Ich bestrich nun die gleichen Bänder mit Raupenleim (Höchst). Danach befestigte ich sie in ähnlicher Weise, wie ich es oben angegeben habe. An den folgenden beiden sehr heißen und sonnigen Tagen fanden sich an jedem Bande neben vielen anderen Dipteren zehn Zwiebelfliegen. Es folgten dann einige Regentage, denen der Leim ebenso wie der Sonne gut standhielt. Am 6. Tage nach der Aufstellung fand ich an jedem Fänger 15 *Hylemyia antiqua*, und am 8. Tage wies eines der Bänder 40 Zwiebelfliegen auf, während das andere noch immer 15 zeigte. Einige Tage mit windigem und regnerischen Wetter zerstörten dann die Anlage. Die Bänder zerrissen und klebten zum Teil am Boden.

Der Versuch zeigt, daß man mit Hilfe von Raupenleim eine ganze Anzahl Zwiebelfliegen fangen kann. Daß es sich dabei nicht um einen Ausnahmefall handelt, ergibt sich daraus, daß ich in Calbenser Fluren ziemlich oft an den Leimringen der Straßenbäume Zwiebelfliegen kleben sah. Dies war nicht nur an Bäumen, die dicht bei Zwiebelfeldern standen, der Fall, sondern auch bei solchen, die ziemlich weit von ihnen entfernt waren. Es setzen sich also auch die auf der Nahrungsstreife befindlichen Tiere an die Leimringe.

Zusammenfassend können wir feststellen, daß man mit Hilfe von Fliegenleim eine gewisse Anzahl Zwiebelfliegen vernichten kann. Die Möglichkeit, dieses Mittel zu benutzen, besteht besonders für Gärten und kleine Felder von weniger als $\frac{1}{4}$ Morgen Größe, die sich in der Nähe des Hofes befinden. Die Leimfallen können sowohl in Form von ausgespannten Bändern wie auch als senkrechte Stäbe aufgestellt werden.

Giftköder für die Sommergeneration.

Während die Frühjahrsgeneration, wie wir gesehen haben, außerordentlich schweren Schaden anrichtet, verursacht die Sommergeneration einen kaum spürbaren Ausfall an Pflanzen. Die Ursachen dieser Verhältnisse liegen z. T. in der Sommergeneration selbst und z. T. in äußeren Umständen. Von den letzteren möchte ich die schon mehrmals erwähnte beträchtliche Größe der Nährpflanze in dieser Jahreszeit hervorheben. Sie bietet der Made soviel Nahrung, daß sie bis zur Verpuppung in einer Zwiebel bleiben kann. Dadurch fällt das Überwandern weg und der Schaden verringert sich auf mindestens ein Drittel. Wie wesentlich diese Tatsachen für das Schadbild sind, zeigt sich am besten, wenn man Winterzwiebeln anbaut. Wir konnten in zwei aufeinanderfolgenden Jahren beobachten, wie sich die scheinbar harmlose Sommergeneration auf solchen mit jungen Winterzwiebeln besetzten Fel-

dern außerordentlich stark bemerkbar machte. Doch scheinen auch innere Faktoren vorhanden zu sein, die die Wirkung der Sommergeneration abschwächen. Einmal sind es Krankheiten, von denen besonders *Tarichium* recht häufig verheerend auftrat. Zum anderen schlüpfen nicht alle von der Frühlingsgeneration gelieferten Puppen im Sommer, sondern ein Teil überliegt bis zum nächsten Jahre, so daß die Zahl der Eiablagen im Sommer vielleicht doch geringer ist als im Frühling. Das scheint mir durch die Tatsache bekräftigt zu werden, daß in Wolmirsleben die Frühlingsgeneration imstande ist, auch Steckzwiebfelder, die doch aus ziemlich großen Zwiebeln bestehen, zu vernichten. Trotzdem darf die Bedeutung der Sommergeneration nicht unterschätzt werden, da sie den größten Teil der Puppen liefert, aus denen im folgenden Jahre die Frühlingsgeneration hervorgeht. Ich bin deshalb dem Gedanken einer Bekämpfung nachgegangen, obgleich die augenblicklichen Verhältnisse in Calbe es ausgeschlossen erscheinen lassen, die Landwirte zu einer Sommerbekämpfung zu bekehren. Es lag zunächst nahe, das im Frühjahr erprobte Köderverfahren auf die Sommergeneration zu übertragen. Das ist jedoch nicht durchführbar, da die anziehende Wirkung der Köder Ende Juni erlischt, wie aus den im ersten Teile der Arbeit geschilderten Versuchen S. 67 ff hervorgeht. Deshalb griff ich auf die Spritzversuche zurück, die die Amerikaner mit gutem Ergebnis gegen die Sommergeneration verwendet haben, und mit der Blunck und seine Mitarbeiter große Erfolge gegen die Sommergeneration der Rübenfliege errungen haben. In beiden Fällen wurde nicht der gesamte Acker mit Gift bespritzt, sondern man behandelte nur jede 3.—5. Reihe. Der Wasserverbrauch war dabei nicht groß (auf den Morgen [2500 qm] etwa 25 Liter). Die Behandlung kann jedoch nur mit einer größeren Spritze durchgeführt werden. Die Calbenser Landwirte, die selten Obstbäume besitzen, wären dadurch zu Neuanschaffungen gezwungen, vor denen sie um so mehr zurückschrecken, als sie zu einem Verfahren benötigt würden, das nur eine vorbeugende Maßnahme darstellt. Es galt deshalb, die Methode abzuändern. Das Sprengen mit Gießkannen ist ein unvollkommener Ersatz für die große Praxis (mehr als 4 Morgen auf einen Besitzer). K. R. Müller fand bei Versuchen auf Rübenschlägen, daß die Arbeiter dabei außerordentlich stark ermüden, und daß die aus den Kannendüsen verspritzten Tropfen leicht zusammenfließen und von den Blatträndern abtropfen. Das letztere würde bei Zwiebelpflanzen in noch weit stärkerem Maße der Fall sein, da diese viel kleinere Blattflächen als die Rüben aufweisen und sich außerdem mehr vertikal als horizontal ausbreiten. Ein gut Teil des Giftköders ginge so verloren. Aus diesem Grunde suchte ich ein Verfahren zu finden, das nicht die Beschickung großer Feldteile mit Gift erfordert, sondern eine Beschränkung auf

kleinere Stücke gestattet. Der springende Punkt dabei ist, diese behandelten Teile so auszustatten, daß sie imstande sind, die Fliegen des ganzen Ackers anzulocken. Dies läßt sich in der Hauptflugzeit der Sommergeneration erreichen, indem man sie mit blühenden Zwiebeln besetzt, die im Juli und August die Hauptnahrungsquelle der Zwiebelfliege bilden und deshalb reichlich besucht werden. Ich entwarf auf Grund dieser Überlegung folgendes Verfahren: Man pflanzt im März, wenn die Zwiebeln gedrillt werden, an zwei Ecken des Feldes gewöhnliche, gesunde Speisezwiebeln zwischen die Drillreihen. Auf einen Morgen rechnet man zweimal fünf Pflanzenreihen von je 10 m Länge. Die Reihen verlaufen im Abstände von 8–10 Drillreihen parallel zueinander. Sie enthalten je etwa 30 Zwiebeln, die in 35 cm Entfernung voneinander gesteckt worden sind. Die größte Zahl derselben liefert von Mitte Juli bis zur zweiten Augustwoche mehrere Blüten, die mit einer kleinen Handspritze besprengt werden. Zu den 40–60 Blütenköpfen, die ungefähr von jeder Reihe geliefert werden, braucht man etwa $\frac{3}{4}$ Liter Flüssigkeit, die man aus 100 Teilen Regenwasser, 3 Teilen Melasse und 2 Teilen Fluornatrium oder Natriumarsenit zusammensetzt. Ich betone schon jetzt ausdrücklich, daß ich das eben angegebene Verfahren leider nicht auf seine Wirkung prüfen konnte, aus Gründen, die ich weiter unten darlege. Es fußt auf blütenbiologischen Beobachtungen und auf einer Anzahl Versuche, die ich hier kurz wiedergeben will¹⁾.

Auf einen etwa 8 Morgen großen Zwiebelacker, der am 18. März gedrillt wurde, wurden am gleichen Tage gewöhnliche Speisezwiebeln reihenweise zwischen die Drillreihen gepflanzt. Jede Speisezwiebelreihe war 20 m lang und von der nächsten Reihe 9 Drillreihen entfernt. Im ganzen wurden 13 solcher Reihen angelegt, die je gegen 60 Zwiebeln in Abständen von 30–35 cm enthielten. Die Pflanzen blühten zur normalen Zeit und wurden gut von Zwiebelfliegen besucht. Jede Reihe lieferte im Durchschnitt über 100 Blütenköpfe, die Mitte August zum größten Teile abgeblüht waren. Diese Anlage benutzte ich nun zu folgenden Versuchen. Ich bespritzte sie an verschiedenen Augusttagen mit einer Lösung von 3 % Melasse, die z. T. aus der Zuckerraffinerie Rositz, z. T. aus der Zuckerfabrik Calbe stammte (Analysen vgl. Teil I, S. 74 u. 75). Zu 100 Blütenköpfen brauchte ich beim Spritzen mit einer kleinen Handspritze einen Liter Flüssigkeit. Ich sah die Zwiebelfliegen in ziemlich großer Anzahl an den benetzten Blüten lecken. Dabei war deutlich zu erkennen, daß die Tiere nicht nur im Nektarium saugten, sondern daneben auch Staubgefäße und Blütenblätter ableckten. Auch Blütenknospen, Fruchtköpfe sowie Stengel, die gespritzt worden waren, wurden eifrig mit dem Rüssel betupft. In vielen Fällen konnte ich

¹⁾ Dr. van Emden hatte einen ähnlichen Bekämpfungsplan mit Möhrenblüten gegen die Frühlingsgeneration entworfen. S. den 1. Teil der Arbeit.

dabei deutlich den Melassetropfen erkennen, der gerade aufgenommen wurde. Alles dies zeigt nicht nur, daß die Zwiebelfliege gespritzte Melasse aufnimmt sondern beweist, daß sie dies auch dann tut, wenn ihr Blütensaft dicht dabei zur Verfügung steht. Die zu gleicher Zeit schwärmenden Bienen dagegen saugten ausschließlich in Nektarien und mieden durchaus die stark benetzten Stellen der Blütenköpfe. Inwieweit Melasse in die Nektarien eindrang und dadurch von den Bienen mit aufgenommen wurde, konnte ich leider nicht feststellen. Indes ist eine Verunreinigung der Nektarien wegen ihrer geschützten Lage nicht sehr wahrscheinlich. Sollte sie dennoch erfolgen, so werden die Bienen ihren Inhalt wahrscheinlich verschmähen. Das ist wenigstens auf Grund der im 1. Teil S. 78 mitgeteilten Versuche anzunehmen. Zusammenfassend läßt sich also sagen, daß die Zwiebelfliege die aufgespritzte Melasse von allen bespritzten Pflanzenteilen aufnahm, während die Bienen nur in den Nektarien saugten und dies auch nur dann, wenn die Blüte nicht sehr stark mit Melasse bespritzt war. Es besteht demnach die Hoffnung, daß eine Bienenvergiftung bei Handhabung des Verfahrens nicht eintreten wird.

Von Wichtigkeit erscheint mir noch, daß die Zwiebelfliege auch die schon eingetrocknete Melasse aufnimmt. 24 Stunden nach dem Spritzen konnte ich mehrere Male noch deutlich die eingetrockneten Melasseflecken an den Stengeln der Pflanzen erkennen und die Fliegen beim Auflecken derselben beobachten. Auch sah ich öfters *Hylemyia* an Fruchtköpfen lecken, die tags zuvor bespritzt worden waren. Doch wird die noch feuchte Melasse, soviel ich beobachten konnte, in weit größerem Maße aufgenommen als die eingetrocknete. Es dürfte sich deshalb empfehlen, die Spritzungen stets abends gegen 18 Uhr vorzunehmen. In dieser Zeit fällt der Hauptbesuch von Fliegen an den Zwiebelblüten. Sie bietet deshalb die günstigste Möglichkeit für die Aufnahme des Köders. Die Schnelligkeit, mit der die Melasselösung eintrocknet, ist außerordentlich stark von der Witterung abhängig. An sehr heißen Tagen sah ich in der Zeit von 15,25–15,40 Uhr frisch aufgespritzte Tropfen Melasse selbst größeren Formats, vollständig eintrocknen. Am Vormittage hielt sich die Flüssigkeit dagegen meist $\frac{3}{4}$ –1 Stunde sirupartig. Abends lagen die Verhältnisse, je nach der Witterung, ganz ähnlich. An wenig sonnigen Tagen mit großer Luftfeuchtigkeit war die Melasse noch nach 3 Stunden feucht.

Auf etwaige Verbrennungsmöglichkeiten des Giftköders braucht man kaum Rücksicht zu nehmen, da ja nicht die Feldfrucht selbst, sondern nur die zur Anlockung dienenden Zwiebelblüten bespritzt werden. Trotzdem stellte ich einige Versuche an, um zu sehen, was geschieht, wenn bei flüchtigem Spritzen auch die Speisezwiebeln mit benetzt werden.

Am 17. Juni, einem sehr heißen und sonnigem Tage, spritzte ich 15,25 Uhr 4 Drillreihen Speisezwiebeln mit einer gesättigten Lösung von Kieselfluornatrium und 3 Volumenprozent Melasse. 15 Minuten später war die Flüssigkeit schon angetrocknet. Eine Beschädigung der Pflanzen war weder am gleichen noch an den folgenden Tagen sichtbar.

Am 8. August, einem warmen, sonnigen Tage, spritzte ich 9,45 Uhr eine Reihe Zwiebelpflanzen mit einer Lösung von 2 % Fluornatrium und 3 % Melasse und eine andere mit 1½ % Natriumarsenat und 3 % Melasse. 10,45 waren die kleinen Tröpfchen eingedickt, aber auch 13,15 noch klebrig. Von 15,45 bis 17,30 ging zeitweise ein leichter Regen nieder. 18,00 waren keine Brennflecke sichtbar. Einige Tage später zeigten sich dort, wo die Flüssigkeit zu großen Tropfen zusammengeflossen war, leichte Verbrennungen. Auch Versuche Dr. van Emdens mit nur ½ % Natriumarsenat zeigten, daß diese Gifflösung, wenn sie zu Tropfen zusammenfließt, Verbrennungen hervorruft. Da also ein Senken der Konzentration auf ½ % noch immer, wenigstens bei Anwendung von Arsensalzen, Verbrennungen hervorruft, so ist zu empfehlen, beim Spritzen der blühenden Zwiebeln mit den empfohlenen Giften ein starkes Besprühen der daneben stehenden Speisezwiebeln zu vermeiden. Dies ist im allgemeinen wegen der beträchtlichen Höhe der Blüenträger nicht schwer. Auch sonst würde dem vorgeschlagenen Verfahren rein praktisch kein Hindernis im Wege stehen. Die Kultur der Speisezwiebeln erfährt durch die eingestreuten Samenzwiebeln keine Behinderung, da diese ja die zum Bau der Blüten nötigen Stoffe zum größten Teil in sich selbst tragen, dem Boden also wenig Nährstoff entziehen. Auch das Eintreten einer Beschattung der viel niedrigeren Speisezwiebeln ist ausgeschlossen. Die nötigen Zwiebeln erzeugt der Landwirt in seinem Betriebe selbst. Die Menge von 300 Zwiebeln für einen Morgen, die benötigt werden, spielen deshalb selbst in kleinen Wirtschaften keine Rolle. Die zum Pflanzen der Anlage für einen Morgen nötige Arbeitszeit beträgt nur etwa ¾ Arbeitsstunden. Die zu Anfang der Zwiebelblüte erfolgenden Spritzungen erfordern wenige Liter Flüssigkeit und können mit einer Handspritze leicht und schnell ausgeführt werden. Allerdings müssen sie mindestens wöchentlich ausgeführt werden, etwa in der Zeit vom Anfang der Zwiebelblüte bis zum 10. August. Nach starkem Regen sind Wiederholungen nötig.

Eine gründliche Durchführung des Verfahrens, die sichere Auskunft über seine Brauchbarkeit ergeben hätte, konnte ich leider nicht in die Wege leiten. Der Grund dazu liegt in den außerordentlichen Schwierigkeiten, die sich einer genauen Beurteilung seiner Wirkung entgegenstellen. Es sind dies nicht nur die bei den Frühjahrsbekämpfungen erwähnten Tatsachen der Unmöglichkeit, Erntegewicht, Eizählungen und Fangschläge zu verwerten, sondern es kommt noch hinzu, daß sich die

Sommergeneration ja wenig durch Feldschaden äußert. Man kann deshalb beim Begehen der Felder nur sehr unsicher den Befall des Feldes abschätzen, da er eben (wenigstens in Calbe) sehr gering ist. Außerdem enthalten im Sommer eine ganze Anzahl kranke Pflanzen nicht *Hy-lemysia*-, sondern *Eumerus*-Larven, wodurch wiederum Unsicherheiten in die Beurteilung kommen. Der Haupterfolg der Spritzung wird ja auch erst im nächsten Frühjahr durch Verminderung der Zahl der schlüpfenden Fliegen in Erscheinung treten. Damit er ganz einwandfrei erkennbar ist, muß eine sehr große Fläche behandelt werden. Die wandernden Fliegen würden sonst zu leicht vom Unbehandelten aus bis ins Behandelte dringen und alle erzielten Erfolge vollkommen verwischen. Zur Durchführung der Methode auf einer ganzen Gemarkung ist nun aber die Mithilfe einer sehr großen Zahl von Landwirten erforderlich, da selbstverständlich keine unbehandelten Lücken im Versuche bleiben dürfen. Die Gewißheit, diese Hilfe nicht nur im Frühjahr bei der Anlage des Versuches, sondern auch im Hochsommer bei den Spritzungen zu erhalten, ist sehr gering, da das Verfahren nur vorbeugend wirkt und das Gros der Landwirte bisher nur direkte Bekämpfungsmethoden pflegt. Deshalb mußte ich zunächst die Sommerbekämpfung zu gunsten der Frühjahrsbekämpfung vernachlässigen.

Literatur.

(Der größte Teil des Schrifttums ist bereits im 1. Teile der Arbeit (Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten, 39. Jg., S. 135—139, zusammengestellt worden und deshalb hier nicht nochmals ausgeführt.)

Blunck, H. Die Erforschung epidemischer Pflanzenkrankheiten auf Grund der Arbeiten über die Rübenfliege. Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten, 39. Jgg., 1929, S. 1—28.

Bremer, H. Ist tiefes Umpflügen der Äcker zur Vernichtung von Feldschädlingen anzuraten? Nachrichtenblatt f. d. dtsh. Pflanzenschutzdienst Nr. 11, 1925.

— — Grundsätzliches über den Massenwechsel von Insekten. Zeitschr. f. angewandte Entomologie, 1928, S. 254—272.

Kästner, A. Untersuchungen zur Lebensweise und Bekämpfung der Zwiebelfliege. 1. Teil. Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten 1929, 39. Jgg., S. 49—97 und 122—139, sowie 2. Teil: Morphologie und Biologie. Zeitschr. f. Morphologie und Ökologie der Tiere. Im Druck.

— — Zur Bekämpfung der Zwiebelfliege. Landwirtschaftl. Wochenschrift, 87. Jgg., Halle 1929, S. 282—284.

Kaufmann, O. u. Bremer, H. Bericht über Versuche zur Bekämpfung der Rübenfliege im Jahre 1926. Zuckerrübenbau, 9. Jgg., 1927, S. 48—52.

v. Marschall, C. Hühnerwagenbetrieb. Blätter f. d. deutsche Hausfrau, 1929, S. 102—103.

Müller, K. R. Die Runkelfliege (*Pegomya hyoscyami* Panz.) und ihre Bekämpfung. Landwirtschaftl. Wochenschrift, 30. Jgg., 1928, S. 319—320.

Rote Spinne im Gewächshaus und ihre Bekämpfung mit Cyanogas.

Von Dr. C. Hahmann.

Mitteilung aus dem Institut für angewandte Botanik, Hamburg.

Cyanogas G^o oder Cyanodust resp. Cyankalk ist ein Stoff, der etwa 40 % Calciumcyanid enthält. Durch Einwirken der Luftkohensäure und der Luftfeuchtigkeit wird von diesem Stoff langsam Blausäure abgegeben. Das pulverförmige Mittel wird in den Gängen des Gewächshauses gleichmäßig nach Sonnenuntergang ausgestreut und das Haus sicher verschlossen. Die zu begasenden Pflanzen sollen 24 Stunden vorher nicht begossen werden, die Temperatur soll zwischen 13—22° C, die Luftfeuchtigkeit zwischen 55—70 % liegen. Die chemische Analyse des Mittels ergab 41 % Calciumcyanid, 32 % Calciumcyanamid = Kalkstickstoff, 0,4 % Calciumcarbid und einen Rest von technischen Verunreinigungen¹⁾.

Über die Wirkung des Cyanogases gegen japanische Heuschrecken und Tausendfüße wurde bereits andernorts berichtet²⁾. Die hier veröffentlichten Versuche wurden mit Roter Spinne angestellt, diesem Gewächshausschädling, der bis jetzt noch schwer zu bekämpfen ist. Gute Erfolge gegen diese Tiere konnten mit Schädlingnaphtalin erzielt werden. Nur ist dabei die erforderliche Temperatur nicht immer einzuhalten. Die Anwendung des Schädlingnaphtalins erfolgte nach Vorschrift des Herstellers. Kontrollen wurden dreimal in entsprechenden Zeitabschnitten vorgenommen, die letzte drei Wochen nach Versuchsanstellung. Es ergab sich, daß die vor der Behandlung zahlreich vorhandenen Tiere restlos abgetötet worden waren, die Wirkung somit 100 % betrug. Die behandelten Gurkenpflanzen zeigten keinerlei Schädigung. Es wurden auch Versuche mit anderen Gewächshauspflanzen, die starken Befall durch Rote Spinne aufwiesen, angestellt. Auch hier war der Erfolg an sich gut. Es traten jedoch bei den letzteren Versuchen auch Schädigungen auf, besonders bei Cyclamen, Zimmerlinden u. a., also bei Pflanzen, die so hohe Temperaturen an sich nicht gewohnt sind. Die Zimmerlinden bekamen weiche Blattstellen, die schlapp wurden und später vertrockneten oder verfauten. —

Über den Erfolg bei der Vergasung mit Cyanogas gegen Rote Spinne hört man die verschiedensten Ansichten. Während sich das

¹⁾ Schwarz und Deckert, Zeitschr. für Hygiene und Infektionskrankheiten 1927, Bd. 107, S. 512.

²⁾ C. Hahmann, Japanische Heuschrecken und Tausendfüße im Gewächshaus, sowie ein Versuch ihrer Bekämpfung mit Cyanogas. Zeitschr. für Pflanzenkrankheiten 1929, 2 S. 97—112. Und derselbe: Blumen- und Pflanzenbau 1929, 4 S. 61—63.

Mittel gegen Blattläuse und Weiße Fliege sehr gut bewährt hat¹⁾, sollen gegen Rote Spinne nach Angaben der Literatur²⁾ keine Erfolge, nach anderen wiederum Teilerfolge resp. volle Erfolge³⁾ erzielt worden sein. Es ist deshalb unbedingt nötig, hier einmal Klarheit zu schaffen. Als Versuchspflanzen dienten Ageratumpflanzen, die stark mit dem Schädling besetzt waren. Das benutzte Gewächshaus des Instituts kann als sehr dicht bezeichnet werden. Neben den vergasten Pflanzen wurden stark besetzte, unbegaste Versuchspflanzen zur Kontrolle beobachtet. — Deckert ging in seinen Konzentrationen bis 60 g/100 cbm Rauminhalt. Bei dieser Konzentration ist es nicht verwunderlich, daß er gegen Rote Spinne keinen Erfolg erzielen konnte. Wir haben es bei diesem Schädling mit einem Tier zu tun, das ähnlich den japanischen Heuschrecken, sehr widerstandsfähig gegen Blausäure ist. Es wurden folgende Versuchsreihen angesetzt:

1. Die Vergasung wurde mit Cyanogas in verschiedenen Konzentrationen vorgenommen. Zwischen jeder Vergasung lag ein mehrtägiger Zwischenraum, und zwar legten wir die Versuche 8 Tage auseinander.
2. Die Versuchsobjekte wurden mehrere Tage hintereinander vergast. Wir vergasten die Tiere 3 Tage hintereinander jedesmal mit derselben Konzentration.
3. Die Versuchsobjekte wurden einmal mit Cyanogas vergast, anschließend am nächsten Tag mit einem Räuchermittel.
4. Die Versuchsobjekte wurden mit Cyanogas und einem Räuchermittel zu gleicher Zeit vergast.

Wie bereits erwähnt wurde, hat die Konzentration 60 g/100 cbm Cyanogas keinen Einfluß auf die Rote Spinne. Dasselbe gilt auch von den Konzentrationen bis 80 g. Bei 80 g/100 cbm waren vereinzelte Tiere tot. Wir stellten etwa 0—5 % tote Spinnmilben fest. Die Zahl der toten Tiere festzustellen ist ziemlich langwierig. Es muß ein genaues Auszählen stattfinden und die meisten Tiere müssen erst mit einer Nadel oder dergl. berührt werden, wenn man erkennen will, ob sie tot oder noch beweglich sind. Daß verschiedentlich behauptet wird, daß die Roten Spinnen bis zu 40—60 % abgetötet worden waren, hat seinen Grund wohl darin, daß die Beobachter die Tiere unbeweglich fanden und dieselben dann als tot ansprachen. Berührt man diese „unbeweglichen“ Tiere, so beginnen sie sofort lebhaft zu werden, oft gehörte aber auch

¹⁾ C. Hahmann l. c. 1929, sowie nach Beobachtungen und Mitteilungen aus verschiedenen Gartenbaubetrieben.

²⁾ Deckert, Gartenwelt 1926, XXX., S. 616. Matzner, Gartenwelt 1929, XXXIII, 3 S. 30 und Buttenberg und Gahrz, Zeitschr. f. Unters. der Lebensmittel, 54 S. 376. Gärtnerfachblatt 1929, 1 S. 10.

³⁾ Gärtnerische Rundschau 1929, XXIII, 4 S. 4.

ein ziemlich heftiger Anstoß dazu, sie zur Fortbewegung zu bringen. Die Temperaturen bei den Versuchen schwankten zwischen 17—23 ° C abends und 13—17 ° C morgens, die Feuchtigkeit bewegte sich zwischen 60—75 %. Unterschiede der Abtötungsziffer bei diesen verschiedenen Feuchtigkeitsgraden der Luft konnten nicht beobachtet werden. Die erwähnten Versuche wurden mehrmals in Abständen von 8 Tagen wiederholt, es konnte aber niemals eine größere Abtötungsziffer erzielt werden.

Die Konzentrationen bis 100 g/100 cbm ergaben nichts weiteres. Erst bei 100 g stellten wir etwa 0—10 % abgetötete Tiere fest. Über 100 g/100 cbm Cyanogas wollten wir nicht gehen, da im Gewächshaus Gurken und andere Pflanzen bei solcher Konzentration bereits leiden¹⁾.

Wir gingen dann in den nächsten Versuchen von dem Gedanken aus, daß durch mehrmaliges Vergasen hintereinander die Tiere zunächst geschwächt und dann schließlich abgetötet würden. Die Versuche stellten wir stets nur in den Konzentrationen von 80 g und 100 g/100 cbm an.

Bei dreimaliger Wiederholung der 80 g-Vergasung innerhalb von drei Tagen töteten wir am ersten Tag wieder etwa 0—5 % Tiere ab. Bei der Kontrolle am 2. und 3. Tag schienen die Tiere nicht ganz so lebhaft als tags vorher. Aber auch bei dreimaliger Vergasung mit 100 g/100 cbm wurde kein größerer Erfolg erzielt als mit einmaliger Vergasung.

An Stelle der zweiten Vergasung mit Cyanogas benutzten wir in der nächsten Versuchsreihe Räuchermittel, Parasitol und Mantis. Räucherungen allein mit diesen Mitteln hatten keinen Erfolg. Aber auch die Behandlung am ersten Tag mit 80 resp. 100 g/100 cbm Cyanogas und am zweiten Tag mit Parasitol resp. Mantis brachten keinen größeren Erfolg als die Vergasungen mit Cyanogas allein. Schließlich glaubten wir in der Versuchsanordnung mit Cyanogas und Räuchermittel am gleichen Abend zusammen eventuell einen Erfolg zu erzielen. Aber auch diese Versuche führten nicht zum Ziele. Zwar waren bei 100 g/100 cbm und den beiden Räuchermitteln je einmal bis 20 % Tiere tot, im allgemeinen Durchschnitt erhöhte sich jedoch die Abtötungsziffer nicht. —

Weitere Versuche sollten uns zeigen, daß die Rote Spinne recht hohe Konzentrationen Cyanogas vertragen kann. Bei den Vergasungen mit Cyanogas gegen die japanischen Heuschrecken, die bis 300 g/100 cbm stiegen, stellten wir von Roter Spinne befallene Pflanzen, meistens Centaureen, mit ins Gewächshaus hinein. Es stellte sich heraus, daß alle angewandten Konzentrationen bis 300 g keine höhere Abtötungsziffer brachten als wie 100 g/100 cbm Cyanogas. — Aus allen Versuchen können wir deshalb den Schluß ziehen, daß mit Cyanogas bis

¹⁾ Auch hierüber sind Versuche im Gange und werden demnächst von Dr. Barthels von der Firma Tesch & Stabenow, Hamburg, veröffentlicht werden.

300 g/100 cbm Rauminhalt die Rote Spinne nicht zu vernichten ist, also selbst nicht bei Konzentrationen, bei denen wir zugleich viele Pflanzen mit opfern. Auch Cyanogas mit nachfolgender Räucherung mit Parasitol und Mantis, sowie Cyanogas und gleichzeitige Behandlung mit diesen Mitteln können die Rote Spinne nicht abtöten. Danach kann Cyanogas vorläufig nicht als Mittel gegen Rote Spinne empfohlen werden. — Nun will man aber bei Versuchen in anderer kombinierter Arbeitsweise, wie Spritzung mit schweren Ölen und nachfolgender Begasung mit Cyanogas gute Erfolge erzielt haben, ferner auch in der Weise, daß man eine kleine Menge Methylazetat mit vergast. Inwieweit diese Mitteilungen zutreffen, sollen unsere weiteren Versuche ergeben. —

Versuche zur Deutung der stimulierenden Wirkung von Uspulun Universal beim Auflaufen des Saatgutes.

Von Anneliese Niethammer

(Institut für Botanik, Warenkunde und Technische Mikroskopie der Deutschen Technischen Hochschule in Prag I).

2. Mitteilung: Die Stimulationskraft.

In dieser zweiten Mitteilung haben wir nun, nachdem die Bedeutung der Desinfektionskraft (1) genügend gewürdigt worden war, der Stimulationskraft zu gedenken. Hier zeitigten unsere Versuche ein ganz anderes Ergebnis als erwartet wurde.

Wir versuchten, das Wesen der Stimulationskraft so zu erfassen, daß wir einmal den Weg, den das chemische Agens bei seiner Einwirkung auf das Samenkorn im Sameninneren desselben wählen kann, verfolgten. Zu diesem Zwecke wurden die Weizenkörner durch eine Stunde (dies entspricht im allgemeinen der praktischen Beizdauer) in 0.25 und 0.1 prozentigen Lösungen von Uspulun Universal gequollen. Wir wählten zu den Versuchen einen Siegerländer-Weizen, der zur Zeit der Versuchsanstellung noch in den Ähren stand und den wir selbst mit der Hand auslösten, um jedwede Verletzung zu vermeiden. Nach der Quellung wurden die Körner abgespült und sorgsam getrocknet. Nun versuchten wir an Hand von Querschnitten, die mit dem Rasiermesser angefertigt wurden, das Agens in dem gequollenen Korne zu lokalisieren. Um die Anwesenheit des Uspuluns im Korne festzustellen, standen uns zwei Wege offen, die wir beide beschritten. Erstens kann die grünliche Eigenfärbung des Uspuluns benützt werden, zweitens stehen

¹⁾ A. Niethammer, Diese Ztschft. 1929, S. 120.

uns histochemische Methoden zur Identifizierung der Metallkomponenten des Uspuluns zur Verfügung.

Die Untersuchungen, bei denen wir die Eigenfärbung des Uspuluns als Maßstab verwendeten, zeigten uns, daß Uspulun Universal bei dem Weizenkorn nur die Fruchtschale erfüllt und von der Samenschale zurückgehalten wird. Weiterhin sind die Ergebnisse des histochemischen Nachweises anzuführen. Die wichtigen Metallkomponenten von Uspulun Universal sind Quecksilber und Arsen, beide in organischer Bindung. Der Quecksilbernachweis, den wir zunächst mit Uspulun auf dem Objektträger durchführten, glückte am besten mit Jodkalium. Mit diesem Reagens bilden sich rötliche Plättchen, die recht charakteristisch sind. Ein Arsennachweis glückte uns bis jetzt noch nicht. Unter Zuhilfenahme dieser histochemischen Versuchsmethodik konnten wir ebenfalls feststellen, daß das Quecksilber bis zur Samenschale und nicht weiter nach innen vordringt.

Sehr wesentlich ist, daß beide Versuchsmethoden zeigten, daß zu dem Embryo keine faßbare Menge von Uspulun vordringt. Diese Beobachtung erscheint uns recht wichtig, da sie zeigt, daß der Embryo aus dem sich die neue Pflanze entwickelt, während der einstündigen Versuchsdauer keinen Impuls durch das chemische Agens empfängt. Eine direkte Stimulierung des Embryos von dem noch nicht keimenden Samen erscheint daher nicht möglich. Wir müssen daher auf die Annahme einer direkten Stimulierung verzichten und uns allenfalls vorstellen, daß im Erdboden während der Keimung und Weiterentwicklung eine solche eintritt.

Die hier beobachtete Tatsache, daß das Uspulun nicht zu dem Embryo des Weizenkornes vordringt, macht es erklärlich, daß das Korn so selten von Uspulun Universal geschädigt wird.

Wir wollen aber den Weg, den das Uspulun nehmen kann, noch weiter verfolgen. Das Korn nimmt, wie unsere beiden Versuchsmethoden zeigen, im Korne, d. h. in der Fruchtschale, deutlich nachweisbare Mengen des Uspuluns in den Erdboden mit. Es ist nun eine weitere wichtige Frage, was mit dem Uspulun im Erdboden geschieht? Groß ist die Menge, die von einem einzelnen Korne mitgenommen wird, nicht, aber durch viele Körner und eine stete Beizung der Körner kann diese Menge natürlich vergrößert werden. Genaue Wägungen zeitigten das Ergebnis, daß Uspulun Universal in einer Menge von ca. 0.0008 g pro Weizenkorn in den Erdboden mitgenommen wird.

Es ist denkbar, daß das Uspulun im Boden irgendwie gebunden wird, es ist sogar möglich, daß es in eine unlösliche Form übergeht. Andererseits besteht auch die Möglichkeit, daß es im Boden sekundär mit den Wurzeln aufgenommen wird und so in die Pflanze kommt. Diese Frage hat heute erhöhtes Interesse, da von chemischer Seite

berichtet wird¹⁾, daß in Getreidepflanzen, die mit quecksilberhaltigen Beizen behandelt wurden, Quecksilber nachgewiesen werden kann.

Zur Beantwortung dieser Frage studierten wir das Verhalten von Wurzeln gegenüber Uspulun Universal in Wasserkulturen, die bestimmte Zusätze dieses Agens bekamen. Die Weizenwurzeln sind sehr fein und für solche Untersuchungen, die Serienschnitte benötigen, nicht sehr geeignet. Wir wählten daher den nahen Verwandten von Weizen *Mais*. Die Maiskörner wurden in Sägespänen vorgekeimt und dann in Gläser, die mit paraffinierter Organtine überspannt waren, eingeführt. Gerade die schwachen Uspulunlösungen, wie 0.001, 0.0001 %, die praktisch auf dem Felde in Frage kommen, werden von der unteren Partie der Wurzel leicht aufgenommen und im Zentralzylinder weitergeleitet. Bei einem 6 cm hohen Maiskeimling konnten wir nach 24 Stunden die 0.0001 %igen Uspulunlösungen bereits im Stengel nachweisen. Der Nachweis kann hier vorwiegend durch die Dunkelfärbung, die im Wurzelgewebe bedingt wird, erfolgen. Wesentlich ist, daß die verdünnten Uspulunlösungen während unserer Versuchsdauer von 5–6 Tagen sehr gut von der Pflanze vertragen werden. Interessant ist, daß durch die Exodermis der höheren Wurzelpartien nichts von Uspulun aufgenommen wird. Starke Konzentrationen von Uspulun, wie 0.1 und 0.01 % werden zunächst sehr langsam aufgenommen, treten sie einmal ein, so schädigen sie rasch.

Unsere Versuche zeigen demnach, daß die direkte Stimulierung des Weizenkornes während der Beizdauer unwahrscheinlich ist, möglich ist eine sekundäre Stimulierung auf dem Felde, da verdünnte Uspulunlösungen leicht in die Wurzel eindringen und hier auch recht unschädlich sind.

Die Gefahr der Quecksilberanreicherung in der Pflanze ist keinesfalls groß, da, wie bereits gesagt wurde, die Uspulunmengen, die ein Weizenkorn in den Boden mitbringt, sehr gering sind. Ferner ist zu bedenken, daß bei dem Wachstum und der Entwicklung des Weizenkornes die Menge insofern noch verringert wird, als doch aus dem einen Korne wenigstens 60 neue Körner entstehen. Jedes neue Korn kann dann höchstens den 60. Teil enthalten, wie das in den Boden gelegte Korn. Außerdem bleibt ja noch etwas von dem Quecksilber im Stroh der Pflanze und zum Schluß ist noch zu bedenken, daß das Korn nur 60-prozentig ausgemahlen werden soll. Alle diese Erwägungen lassen erkennen, daß der Quecksilbergehalt der Produkte, die aus dem gebeizten Korne hervorgehen, nur minimal sein kann. Sehr wichtig wäre es, genau zu studieren, was mit dem Quecksilber im Boden vor sich geht, denn es ist nicht einmal sicher, daß das in den Boden gebrachte Quecksilber

¹⁾ Stock. Angewandte Chemie 1928. 41.

überhaupt in die Pflanze eintreten muß. Es ist gut denkbar, daß die Verhältnisse im Boden ganz andere sind, als in der Wasserkultur.

Diese Betrachtungen zeigen, daß man vorläufig noch keine Sorge haben muß, daß unsere Mahlprodukte gesundheitsschädliche Mengen an Quecksilber führen. Sicher ist es gut, einmal den Quecksilbermengen, die nun tatsächlich mit dem Korne in den Boden gebracht werden, nachzuspüren.

Berichte.

I. Allgemeine pathologische Fragen.

2. Disposition.

Netolitzky, Fritz. Über den Eigenschutz der Samen und Früchte gegen Desinfektionsmittel. Angewandte Botanik, Bd. 9, 1927, S. 415.

Wenn der Keimling des Samens (Getreide und Gräser) auf die Ausnützung eines Nährgewebes angewiesen ist, so besitzt dieses eine gegen Verluste und gegen Zusätze schützende Hülle, die „Innenkutikula“, an der die chemischen Desinfektions- und Reizmittel Halt machen, wenn sie nicht zu stark konzentriert sind. Am wenigsten resistenzfähig ist diese Hülle gegen Formaldehyd, Ammoniak, Jod, Äther usw. — Wo aber der Keim alle Reservestoffe aufgespeichert hat, also ein Endosperm fehlt (*Phaseolus*, *Vicia*), besitzt die Samenschale nur eine sehr dünne Kutikula; der semipermeable Schutz ist fast nur auf die Kutikula des Embryo reduziert.

Matouschek.

Lehr- und Handbücher und Sammlungen.

Werth, E. Klimatologisch-pflanzengeographische Arbeitsmethoden im Pflanzenschutz. Angewandte Botanik, Bd. 9, 1927, S. 458—459.

Wie fördern die genannten Methoden unsere Kenntnis der Pflanzenschädigungen? Einige Beispiele: Im Bereiche des nordatlantischen und baltischen Klimabezirkes in W.-Deutschland werden die sich häufenden Meldungen über starkes Auftreten des Kohlweißlings verständlich durch die eigenartigen Wanderflüge des Insekts. Das Verbreitungsgebiet der Raupen der 2. Brut entspricht etwa dem Gebiete borealer Florenelemente im genannten Gebiete. — Das Verbreitungsgebiet für das stärkste Auftreten der *Tipula*-Larven fällt mit dem nordatlantischen Klimabezirk und dem Hauptgebiete der Weiden und Hutungen in Deutschland zusammen. Der erste Faktor ist ein klimatischer, der andere ein ökologischer. — Feldmäuse ziehen regenarme Gebiete vor. — Die Kartoffel-Phytophthora und Ackerschnecke haben im Bereiche des warmen und feuchten Laubholzareales Deutschlands ein endemisches Gebiet, wozu 1925 ein solches Auftreten der Schnecke in

Schlesien infolge übernormaler Regenmengen kam. — Nur wo absolut tiefste Temperaturen mit stärkster Abweichung vom langjährigen Durchschnitt zusammenfallen, gibt es Obstblütenbeschädigungen. — Gute Beispiele geben auch ab der Heu- und Sauerwurm, Engerling des Maikäfers, Eichenwickler, Getreiderost und Weizensteinbrand.

Matouschek.

Budde, A. Über Rassenbildung parasitischer Pilze unter besonderer Berücksichtigung von *Colletotrichum Lindemuthianum*. Aus Schaffnits Forschungen. Heft 5. Siehe Referat unter *Colletotrichum* bei Askomyceten!

7. Studium der Pathologie (Methoden, Apparate, Lehr- und Handbücher, Sammlungen).

List of common names of British plant diseases. (Compiled by the Plant Pathology Sub Committee of the British Mycological Society.) Trans. Brit. Mycol. Soc., Bd. XIV, 1929, S. 140—177.

Diese Liste enthält sowohl die englischen populären Namen der wichtigsten Krankheiten vieler britischen Kulturpflanzen als auch in den meisten Fällen die amerikanischen, französischen, italienischen, deutschen, holländischen und dänischen Namen für dieselben, sie wird deshalb vielen Pathologen nützlich sein. Der Hauptzweck der Liste ist aber die Auswahl eines einzigen englischen Namens für jede Krankheit, damit die durch Mißbrauch solcher Namen verursachte Verwirrung vermieden werde.

Mary J. F. Gregor, Edinburgh.

8. Die übrigen Gebiete und allgemeine Erörterungen.

Die Pflanzenwelt der deutschen Heimat und der angrenzenden Gebiete von Dr. Kurt Hueck, herausgegeben von der Staatl. Stelle für Naturdenkmalpflege in Preußen. Verlag H. Bermüller, Berlin-Lichterfelde. Preis je Lieferung 3 M.

Das Werk wird in 3 Prachtbänden, à 30 Lieferungen, im Quartformat herausgegeben. Band I: Der Wald. Band II: Flüsse, Seen, Wiesen, Heide und Moor. Band III: Sand- und Strandpflanzen, Unkräuter, Felsen- und Hochgebirgsvegetation.

Das erste Heft beginnt mit einer Einführung über das Klima Deutschlands. Dieses Kapitel ist mit einer sehr lehrreichen Karte über die mittl. Jahrestemperaturen, einer Regenkarte, einer Klima- und Vegetationsbezirks-Karte ausgestattet; es folgt ein Kapitel „Boden“ mit einer Bodenkarte für Deutschland. Sodann beginnt die Darstellung über die Bestandteile der deutschen Flora mit Verbreitungskarten von mitteleuropäischen Florenelementen, z. B. der Buche und von *Astrantia*. Ganz besonderer Wert ist auf große farbige Lichtdrucktafeln und Kupfertiefdrucktafeln auf Kartonblättern gelegt. Die Farbenwirkung

ist eine recht natürliche. Die Pflanzen werden nicht nach ihren Merkmalen trocken, wie in einer Bestimmungsflora, beschrieben, sondern mit ihren Genossen auf bestimmten Standorten lebendig geschildert. Auf den Probetafeln finden wir auch einen Parasiten, *Lathraea squamaria*, farbig dargestellt und einen von Agaricineen gebildeten Hexenring, sowie eine Anzahl anderer Schwämme. Es werden also nicht nur Blütenpflanzen, sondern auch niedere Pflanzen berücksichtigt werden. Man darf dem schönen und interessanten Werke einen guten Fortgang und zahlreiche Subscribenten wünschen. Tubeuf.

II. Krankheiten und Beschädigungen.

A) Physiologische Störungen.

1. Viruskrankheiten (Mosaik, Chlorose etc.)

Cross, W. E. Le caña POJ 2725. Revista industr. y agric. de Tucumán, Buenos Aires, Bd. 17, 1927, S. 213.

Man führte die auf Java gezüchtete obgenannte Zuckersorte in Tucumán ein, wo sie sich auch durch eine fast absolute Widerstandsfähigkeit gegen die Mosaikkrankheit auszeichnet, verbunden mit reichem Ertrage an Rohr und Zucker. Matouschek.

2. Verwundungen und nicht parasitäre Störungen und Krankheiten.

Barkenowitz, W. Über rauch- und rußharte Pflanzen. Prakt. Ratgeber im Obst- und Gartenbau, 42 Bd., S. 119, 1927.

Nach Verfasser lassen sich alle Schäden infolge Rauches in Industriegebieten, z. B. im Ruhrgebiete, dadurch vermindern, daß man alle 2—3 Jahre 15—25 Ztr. Ätzkalk je Morgen gibt und nur resistente Pflanzen anbaut. Sehr widerstandsfähig sind: alle Pflanzen mit lederartigen Blättern (*Rhododendron*, *Ilex*, gewisse *Prunus*-Arten, *Mahonia*), doch auch *Iris*, robuster Kohl und solches *Pisum*. Weniger resistent sind die Zwergformen von Apfelbäumen, einzeln namhaft gemachte Birnen, Pflaumen, Pfirsiche, Birnen, Kirschen, Stachel- und Erdbeersorten, Himbeere, ferner kleinblättriger Efeu, klimmende *Ampelopsis*-Arten, viele Schlingpflanzen, *Polygonum Auberti* und *P. Baldschuanicum* und viele Zierstauden. Matouschek.

Bobiloeff, W. Onderzoek over het voorkomen van invendige spleten in de bast van Hevea. (Über das Vorkommen von Spalten im Innern der *Hevea*-Rinde.) Arch. v. d. Rubbercultuur in Nederl.-Indië, Bd. 2, Nr. 7, S. 251, 1927.

Bei *Hevea*-Bäumen auf armen Böden bilden sich steinige Zellen in der äußeren Rindenschichte. Wo diese Rindenpartie nicht elastisch genug ist, um dem Kambiumwachstume zu folgen, entstehen lange Längsrisse in der Rinde. Pilze sind nicht die Ursache dieser Erscheinung.

Matouschek.

Cristiani, H. *Altération des végétaux par les gaz nitreux.* Cpt. rend. séance. soc. de biol. Paris, Bd. 96, S. 386, 1927.

Verschiedene Pflanzen setzte Verfasser in abgeschlossenem Raume salpetrigen Dünsten dadurch aus, daß er Salpetersäure in Sägespäne eintrug. Die Folge war: Verbrennungen von Blatt und zarten Stengeln, Welken der Pflanze. Wie gestaltete sich der Nachweis von HNO_2 und HNO_3 im geschädigten Materiale? Er hat 1—2 g welker Blätter mit 100 ccm destilliertem Wasser ausgezogen. Es gelingt der Nitritnachweis aber nur dann, wenn HNO_2 -Dünste in größerer Konzentration oder solche 9—18 Stunden bei geringerer eingewirkt hatten. Damit schuf Verfasser für die Praxis eine Basis für die Feststellung von Schädigungen durch salpetrige Dünste. Matouschek.

Stoklasa, J. *Biochemische Methoden auf dem Gebiete der Pflanzenhygiene.* Abderhalden, E., Handbuch d. biolog. Arbeitsmethoden, Abt. IX., Bd. 3, H. 6, Lfg. 243, 1927, S. 865—986.

Die Arbeit besitzt recht praktischen Wert, da sie ein übersichtliches Bild über die Rauchschäden an Pflanzen entwirft. Es handelt sich namentlich um SO_2 , SO_3 , H_2SO_4 , FH und HCl -Gas. Wichtig ist die Erläuterung aller üblichen Methoden zur qualitativen und quantitativen Bestimmung der Abgase (Rauchgase) in der Luft, Erde und in der Pflanze. Matouschek.

Rosenfeld, Wilh. *Zusammenfassende Untersuchungen über Schneebruchschäden in den ostschlesischen Beskiden im Zeitraume von 1879—1916.* Sudetendeutsche Forst- u. Jagdzeitg., Jg. 1927, S. 180, 196, 4 Abb.

Für das Gebiet weist Verfasser zahlenmäßig folgendes nach: Schneebruch in Perioden von 4—5 Jahren. Keine Höhenlage bleibt verschont, doch die Lagen von 500—900 m am meisten getroffen. Fichte am empfindlichsten, zwischen dem 30.—50. Lebensjahre besonders, da die Krone die größte Belastung durch Schnee erfährt. Nur dann ist der Baum resistenter, wenn er, schon in frühester Jugend erzogen, eine schön ausgeformte, möglichst tiefgehende Krone hat. Hernach folgt die Tanne. Am wenigsten leiden Rotbuche, Ahorn, Esche, Lärche.

Matouschek.

Schumacher, Walter. *Stoffwechselphysiologische Untersuchungen an panaschierten Pflanzen.* Ztschr. f. wiss. Bot. E. Planta, Bd. 3, 1927, S. 762.

Die weißen Teile panaschiertter Blätter haben einen geringeren Eiweißgehalt als die grünen solcher; in ersteren gibt es aber mehr lösliche N-Verbindungen, besonders Amide und Aminosäuren. Der Gesamtstickstoff ist für die weißen Blattpartien etwas niedriger, schwankte

aber im allgemeinen. Die Fütterungsversuche mit Glukoselösungen zeigten, daß die weißen Partien mit einer Eiweißsynthese einsetzten, während bei den grünen Blatteilen dies nie der Fall war, sondern eine Verzögerung des Abbaues bemerkt ward. Obwohl die N-Werte vom Gehalte an Kohlehydraten abhängig sind, ist es recht wenig wahrscheinlich, daß die Panaschierung die Folge eines direkten Hungerzustandes der weißen Teile ist. Eher spielen Peroxydasen eine Rolle. Matouschek.

B) Parasitäre Krankheiten verursacht durch Pflanzen.

1. Durch niedere Pflanzen.

a. Bakterien, Algen und Flechten.

Rosen, H. R. und Groves, A. B. Studies on fire blight: host range. (Untersuchungen über den Feuerbrand: Wirtspflanzen). Journal of Agric. Res., Bd. 37, S. 493—505, 1928.

Es wurden 3 neue Wirtspflanzen für *Bazillus amylovorus* festgestellt:

1. Japanische Quitte (*Chaenomeles lagenaria* Koidz., *C. japonica* Hort., *Cydonia japonica* Hort.); die Blüten werden stark befallen, die Zweige weniger.
2. Spiree (*Spiraea vanhouttei* Zabel); starker Befall der Zweige.
3. Burbank-Pflaume (*Prunus salicina* Lindl., *Pr. triflora* Roxb. et Bailey); Befall ist nur schwach. Das Krankheitsbild an Blüten und Zweigen der stark anfälligen Fairfax-Rose wird beschrieben. Eine Liste aller bekanntgewordenen Wirtspflanzen ist angefügt. W. Müller.

Jones, F. R. Development of the bacteria causing wilt in the alfalfa plant as influenced by growth and winter injury. (Entwicklung der Bakterien, die die Welkekrankheit der Luzerne hervorrufen, in ihrem Einfluß durch das Wachstum und Winterschäden). Journal of Agric. Res., Bd. 37, S. 545, 1928.

Die für die Welkekrankheit (hervorgerufen durch *Aplanobacter insidiosum* L. Mc C.) charakteristische gelbliche Verfärbung des Holzes der Wurzel beruht auf einem unlöslichen Stoff, der bei und in der Nähe der Bakterien liegt, und teilweise auf einem löslichen Stoff, der auf einige Entfernung von der Infektionsstelle das Gewebe durchdringt. In den Stengeln ist die Verfärbung viel weniger stark.

Die Bakterien dringen leicht durch Wunden in der Rinde, die besonders durch Frost hervorgerufen werden, entweder direkt in die freigelegten Gefäßbahnen ein oder erst, nachdem sie durch die Interzellularen zu diesen durchgewandert sind. In den Gefäßen werden sie auf ziemliche Entfernungen hin verbreitet.

Schon bald nach ihrem Eindringen sind die Bakterien in den benachbarten Gefäßen und bald auch im Stengel und in der Pfahlwurzel zu finden. Sie verbreiten sich in vertikaler Richtung durch die sehr langen offenen Bahnen, in tangentialer durch die offenen Verbindungen der einzelnen Gefäße auf den Umfang der Pfahlwurzel.

In die sich neubildenden Schichten des Holzes gelangen die Bakterien scheinbar dadurch, daß sie das junge parenchymatische Gewebe der Krone und des oberen Teiles der Wurzel durchwandern.

In den Parenchymzellen finden sich die Bakterien erst, wenn diese fast ausgewachsen sind. Die Interzellularen werden am stärksten im Herbst, vielleicht auch im Frühjahr, befallen, scheinen aber im Sommer widerstandsfähiger zu sein.

Sameninfektion konnte nicht festgestellt werden. Die Krankheitssymptome an den Blättern sind begleitet von einer starken Verstopfung der wasserleitenden Gefäße; bei ganz jungen Pflanzen ist ein Absterben die Folge. Bei mehrjährigen Pflanzen geht ein starker Befall des Parenchymgewebes um das Fascikularkambium herum und ein Nachlassen des Wachstums des Kambiums gewöhnlich dem Tode voraus.

Die Infektion findet hauptsächlich im Frühjahr statt. Die Lebensdauer erkrankter Pflanzen kann in weiten Grenzen schwanken, doch sterben sie scheinbar meist im zweiten Jahre nach der Infektion ab.

Das Vorherrschen der Frühjahrsinfektion ließ sich durch die Untersuchungen darauf zurückführen, daß durch die Frostschäden des Winters Eintrittsstellen für die Bakterien geschaffen werden.

Kranke Pflanzen können eine große Gefahr für Frühjahrsinfektion bilden, wenn sie durch Frost geschädigt sind oder absterben, und so die Bakterien frei werden.

W. Müller.

Cavada, D. S. Bakterienkrankheiten des Tabaks und ihre Beziehung zur *Gnorimoschema heliopa* in Thessalien, Griechenland. Internat. ldw. Rundschau, Jg. 18, 1927, S. 1357.

Im Gebiete sind die Bakterienkrankheiten des Tabaks auf folgende Arten zurückzuführen: *Bacterium tabacum* Wolf. und Fost., *Bacillus maculicola* Del. und *Bacil. aeruginosus* Del. Das erstere ist in Griechenland endemisch und schädigt besonders die Sämlinge. Diese 3 Spaltpilze treten meist auf jenen Pflanzen auf, die schon von der Raupe der *Gnorimoschema heliopa* Low. befallen sind. Sie wird durch Arbeiter bei der Ernte verschleppt. Die Motte erzeugt auf Jungpflanzen ein gallenförmiges Anschwellen der Blattstiele, bei älteren die Zerstörung des Markes, so daß die Pflanzen einschrumpfen. Eine Bekämpfung der Raupe und damit der bakteriellen Erkrankungen ist noch unbekannt.

Matouschek.

c. Phycomyceten.

Johann, H., Holbert, J. R. and Dickson, J. G. A *Pythium* seedling blight and root rot of dent corn. (Eine *Pythium*-Sämlingskrankheit und Wurzelfäule des Pferdezaunmaises.) Journal of Agric. Res., Bd. 37, S. 443, 1928.

Pythium arrhenomanes n. sp. kann 3 Krankheitsstadien an Mais hervorrufen: 1. eine Fäulnis des Embryo, sodaß die Keimung unterbleibt; 2. ein Absterben der Sämlinge, hierbei wird das Innere der Kotyledonen nur bei starkem Befall angegriffen im Gegensatz zum Befall mit *Diplodia zeae* und *Giberella saubinetii*. 3. Eine Wurzelfäule; die Infektion findet an der Spitze der Würzelchen statt; es entsteht eine Naßfäule, die von der Rinde aus auch später auf die Gefäßbündel übergeht.

Auf Kartoffel-Dextrose-Agar wächst der Pilz bei Temperaturen von 4—40 °C; das Optimum für das vegetative Wachstum liegt zwischen 30—36 °C. Die für die Fruktifikation geeigneten Nährböden sind angegeben.

Bei Versuchen im Gewächshaus war die Infektion am stärksten bei 16 °C und darunter, und stärker in feuchtem als in trockenem Boden. Bei Prüfung einer Anzahl geselbsteter Stämme des gelben Pferdezaunmaises ergaben sich deutliche Unterschiede in deren Anfälligkeit.

Dreijährige Feldversuche bestätigen die in den Gewächshausversuchen erhaltenen Befunde.

W. Müller.

Salmon, E. S. and Ware, W. M. Two downy mildews of the nettle: *Pseudoperonospora urticae* (Lib.) Salm. et Ware and *Peronospora de Baryi* nomen novum. Trans. Brit. Mycol. Soc., Bd. XIV, 1929, S. 38—60, mit 6 Textabb.

Die von Berkeley in 1846 beschriebene Art *Peronospora urticae* (*Botrytis urticae* Lib.) hat ovale Konidien, welche, wie die Verfasser schon in einer früheren Veröffentlichung nachgewiesen haben, durch Bildung von Zoosporen keimen: diese Art gehört deshalb der Gattung *Pseudoperonospora* an. In 1863 wurde eine durch breitere, rundlichere Konidien unterscheidbare Art von de Bary beschrieben, der sie als *Peronospora urticae* (Lib.) irrümlicherweise bestimmte: spätere Autoren, z. B. Berlese, Fischer, Migula, Gäumann, haben diese falsche Bestimmung nachgemacht. Die verschiedenen Herbarium-Exemplare von *Peronospora urticae* sind bald Berkeley's, bald de Bary's Pilz. Der Name *Peronospora de Baryi* nomen novum wird jetzt für de Bary's Art vorgeschlagen. *Pseudoperonospora urticae* kommt an *Urtica dioica* und *U. urens* vor, dagegen findet sich *Peronospora de Baryi* nur an *U. urens*. Die geographische Verbreitung beider Arten wird angegeben. Durch künstliche Verseuchungen und genaue Untersuchung von frischem Material aus Wye, Kent, haben die Verfasser bewiesen, daß *P. de Baryi* eine Infektion der ganzen Wirtspflanze hervorruft.

Mary J. F. Gregor, Edinburgh.

Ashby, S. F. Strains and taxonomy of *Phytophthora palmivora* Butler (P. Faberi Maubl.). Trans. Brit. Mycol. Soc., Bd. XIV, 1929, S. 18—38, mit 9 Textabb.

Nach Untersuchung vieler Exemplare von *Phytophthora palmivora* an verschiedenen Wirtspflanzen aus von einander weit entfernten tropischen Ländern hat Verfasser die früheren Beobachtungen von Gadd bestätigt, nämlich, daß viele Rassen dieses Pilzes vorhanden sind, welche in zwei morphologisch und biologisch unterscheidbare Gruppen getrennt werden können. Oosporen werden nur gebildet, wenn ein Pilz aus einer Gruppe zusammen mit einem Exemplar der anderen Gruppe kultiviert wird; diese Eigenschaft wird eingehend besprochen. Es folgen Angaben über die Größe der Sporangien, Chlamydosporen und Oosporen in der Kultur, sowie über die Synonymik der Art. Den Schluß der Arbeit bildet eine ausführliche Beschreibung einer Reihe von Infektionsversuchen auf den verschiedenen Wirtspflanzen des Pilzes.

Mary J. F. Gregor, Edinburgh.

d. Ascomyceten.

Drechsler, Ch. Zonate eyespot of grasses caused by *Helminthosporium giganteum*. (Beringte Augenfleckigkeit an Gräsern, verursacht durch *H. g.*) Journal of Agric. Res., Bd. 37, S. 473, 1928.

Die durch *Helminthosporium giganteum* Heald and Wolf verursachten Blattflecke sind an den zahlreichen anfälligen Grasarten von mehr oder weniger verschiedenem Aussehen; sie werden ausführlich beschrieben und abgebildet.

Der Pilz scheint als Myzel zu überwintern. Die Sporenbildung findet auf größeren Partien abgestorbenen Gewebes statt; diese entstehen durch Zusammenfließen der einzelnen Flecke oder deren sekundäre Ausdehnung, die nur bei Benetzung der Blätter stattfindet; hierdurch werden die Zonen um die ursprüngliche Infektionsstelle gebildet.

An einer großen Reihe von Wirtspflanzen findet unter natürlichen Bedingungen stets reichliche, an anderen nur schwache Sporenbildung statt; an wieder anderen wurden nur Flecke beobachtet, die von auf verwandten Arten gebildeten Konidien hervorgerufen wurden.

In künstlicher Kultur ist das Wachstum des Pilzes ziemlich gering, die Sporenbildung schwach und etwas abnormal. W. Müller.

Fellows, H. Some chemical and morphological phenomena attending infection of the wheat plant by *Ophiobolus graminis*. (Einige chemische und morphologische Erscheinungen an Weizen infolge der Infektion mit *O. gr.*) Journal of Agric. Res., Bd. 37, S. 647, 1928.

Die morphologischen Untersuchungen erstrecken sich auf alle Teile der jungen Weizenpflanze.

An den primären und sekundären Wurzeln befällt der Pilz die Epidermis und die Rinde, dringt auch bis in den Zentralzylinder ein, wobei er aber einigermaßen von der Endodermis behindert wird. Vielfach verdicken sich die Zellwände bei Berührung mit den Hyphen oder sie bilden vor der und um die eindringende Hyphe längliche Auswüchse, vom Verfasser mit „lignituber“ bezeichnet. Im Zentralzylinder verfärben sich alle Zellen, mit Ausnahme des Xylems und einiger benachbarter Zellen.

In die Koleoptile vermag der Pilz durch die unverletzte Epidermis einzudringen; das Mesophyll wird bis auf die Gefäßbündel zerstört. Die innere Epidermis hemmt das Wachstum des Pilzes und diese bildet so einen gewissen Schutz für die Plumula.

Im subcoronalen Internodium werden alle Teile befallen; das Mark und Phloem verfärben sich, das Xylem und die benachbarten Zellen reagieren durch Verdickungen der Zellwände auf der Innenseite, wodurch sie ganz angefüllt werden können.

Die Untersuchungen der Krone wurden an Pflanzen vorgenommen, die die Krankheit überwunden hatten; an solchen sind der untere Teil der Krone beschädigt. Die Infektion der Krone erfolgt von dem subcoronalen Internodium oder den sekundären Wurzeln aus.

Die mikrochemischen Untersuchungen ergaben, daß besonders in den verdickten Membranen und „lignitubers“ die Zellulose zum Teil durch Lignin und geringe Mengen von Suberin ersetzt ist. W. Müller.

Petherbridge, F. R. and Dillon Weston, W. A. R. Observations on the spread of the apple mildew fungus, *Podosphaera leucotricha* (Ell. & Ev.) Salm. Trans. Brit. Mycol. Soc., Bd. XIV, 1929, S. 109.

Beobachtungen im Felde zeigen, daß bei den Varietäten Chivers Seedling, Bramleys Seedling und wahrscheinlich auch bei anderen Sorten „sekundäre Infektion“ des Apfelmehltaus, d. h. Sommerinfektion durch Konidien, eine wichtige Rolle in der Verbreitung der Krankheit spielt.

Mary J. F. Gregor, Edinburgh.

Buddin, W. and Wakefield, E. M. Further notes on the connection between *Rhizoctonia Crocorum* and *Helicobasidium purpureum*. Trans. Brit. Mycol. Soc., Bd. XIV, 1929, S. 97.

Auf Grund weiterer Beobachtungen sowohl wie Kultur- und Infektionsversuche sind die Verfasser der Ansicht, daß *Helicobasidium purpureum* die Hauptfruchtform von *Rhizoctonia Crocorum* ist, obschon sie es noch nicht einwandfrei bewiesen haben.

Mary J. F. Gregor, Edinburgh.

Ware, W. M. Note on *Rhizoctonia Crocorum* (Pers.) DC. Trans. Brit. Mycol. Soc., Bd. XIV, 1929, S. 94.

Das Vorkommen von *Rhizoctonia Crocorum* und später von *Helicobasidium purpureum* auf *Medicago lupulina* in einem Feld, worin vor vier Jahren dieselben Pilze auf *Trifolium pratense* gefunden worden sind, wird beschrieben.

Mary J. F. Gregor, Edinburgh.

Watson, H. Field notes on an attack by *Rhizoctonia Crocorum* on Sitka spruce (*Picea sitchensis*). Trans. Brit. Mycol. Soc., Bd. XIV, 1929 S. 95.

In einer Baumschule in Nordschottland wurden viele vierjährigen Sitkafichten von *Rhizoctonia Crocorum* befallen; der Pilz fand sich auch an *Rumex Acetosella*. Genaue Beobachtungen über die Witterungsverhältnisse der Umgebung wiesen darauf hin, daß die Krankheit durch Frost begünstigt wurde.

Mary J. F. Gregor, Edinburgh.

Paul, W. R. C. A comparative morphological and physiological study of a number of strains of *Botrytis cinerea* Pers. with special reference to their virulence. Trans. Brit. Mycol. Soc., Bd. XIV, 1929, S. 118—135, mit 1 Tafel und 2 Textabb.

Diese Arbeit beschäftigt sich mit drei Rassen von *Botrytis cinerea*, welche morphologisch und physiologisch verglichen werden. Sowohl die Größe und Form der Sporen als auch die kulturellen Eigenschaften der Pilze werden besprochen. Mittels Infektionsversuche auf verschiedenen Wirtspflanzen wurden Unterschiede in Virulenz entdeckt, doch konnte keine Spezialisierung des Parasitismus nachgewiesen werden. Den Schluß der Abhandlung bildet eine Erörterung der Faktoren, welche die beobachteten Unterschiede in Virulenz verursachen könnten.

Mary J. F. Gregor, Edinburgh.

Demaree, J. B. Morphology and taxonomy of the pecan scab fungus, *Cladosporium effusum* (Wint.) comb. nov. (Morphologie und systematische Stellung des Pekannuß-Schorfpilzes, *Cladosporium effusum*). Journal of Agric. Res., Bd. 37, S. 181—187, 1928.

Der Erreger des Schorfes an Pekannuß (*Hicoria pecan* Brit.) war bisher als *Fusicladium effusum* bezeichnet. Untersuchungen des Verfassers ergaben, daß er seine Konidien in einfachen und auch in verzweigten Ketten bildet; die Zahl der Konidien einer Kette scheint zwischen 2 und 9 zu schwanken. Es wird daher die Einreihung dieses Pilzes in die Gattung *Cladosporium* als *Cl. effusum*, comb. nov. vorgeschlagen.

W. Müller.

Bach, W. J. and Wolf, F. A. The isolation of the fungus that causes Citrus melanose and the pathological anatomy of the host. (Die Isolierung des Pilzes, der die Zitronen-Melanose hervorruft, und die pathologische Anatomie des Wirtes.) Journal of Agric. Res., Bd. 37, S. 243—252, 1928.

Den Verfassern gelang die bisher vergebens versuchte Isolierung der Erregers der Zitronenmelanose, *Diaporthe citri* (Pyknidenstadium *Phomopsis citri*); kranke Stellen von Blättern, Zweigen und Früchten wurden durch Eintauchen in Alkohol und nachfolgendes Abflammen desinfiziert; das Material wurde auf Kartoffel-Dextrose-Agar ausgelegt, und, sobald das Wachstum des Pilzes begann, wurde er durch Unterkulturen isoliert. Der Konidienkeimling dringt durch die Epidermis ein; das Myzel wächst interzellulär. An den Befallstellen bildet sich Gummi durch Enzyme des Pilzes; der Wirt reagiert durch Verkorkung des Gewebes.

W. Müller.

Weimer, J. L. A wilt disease of alfalfa caused by *Fusarium oxysporum* var. *medicaginis* n. var. (Eine Welkekrankheit der Luzerne, verursacht durch *Fusarium oxysporum* var. *medicaginis* n. var.) Journal of Agric. Res., Bd. 37, S. 419—433, 1928.

Diese Krankheit ist bisher nur in Mississippi bekannt, obwohl kranke Pflanzen aus Kalifornien wahrscheinlich von der gleichen Krankheit befallen waren. Die Blätter kranker Pflanzen werden gelb, die Stengelspitzen welken häufig, die Pflanzen bleiben klein und gehen gelegentlich ein. Die Gefäßbahnen, besonders die der Pfahlwurzel, sind bräunlich verfärbt. Der Erreger wird als *Fusarium oxysporum* var. *medicaginis* n. var. bezeichnet. Er unterscheidet sich von *Fusarium oxysporum* Schlecht. emend. W. durch Sporengröße und Parasitismus; er scheint auf Luzerne beschränkt zu sein. Seine morphologischen Eigenschaften und sein Verhalten auf verschiedenen Nährböden werden ausführlich beschrieben. Infektionsversuche waren positiv bei einjährigen Pflanzen durch Aufgießen von Sporenaufschwemmungen und Einbringen von Sporen und Hyphen in Wunden und bei Sämlingen durch Bodeninfektion.

W. Müller.

Kgl. Pflanzenschutzobservatorium in Turin. Krankheiten des Flieders und der Aster sp. im Piemont. Intern. Idw. Rundschau, 1927, S. 879.

Viele Fliedersträucher gingen in einer großen Fliederzüchterei in Turin infolge Nekrose des Wurzelhalses zugrunde. Ursache: eine Pezizacee, die noch näher studiert werden muß. — Eine sehr heftige Fusariose ist hier den Aster-Pflanzen sehr gefährlich. Matouschek.

Small, W. Ein kürzlich entdeckter Erreger der Wurzelkrankheiten bei Pflanzen auf der Insel Ceylon. Internat. Idw. Rundschau, N. f. 1927, S. 877.

Rhizoctonia bataticola (Tb.) Butler erzeugt in den Ver. Staaten N.-Amerikas eine Batatenfäule, eine Wurzelkrankheit krautartiger Gewächse in Indien und Ägypten und eine solche an Bäumen in Uganda.

In Ceylon erkannte ihn Verfasser als primären Parasiten an oder in Wurzeln folgender Pflanzen: *Theobroma*, *Musa*, *Capsicum annuum*, *Phaseolus*, *Abbazia moluccana*, *Acacia*, *Erythrina*, *Cassia*, *Artocarpus integrifolia*, *Rosa*, *Aralia*, *Dahlia*, *Amherstia*, *Tristania*, *Tephrosia*, *Tibouchina*, *Clitoria*, *Garcinia*, *Grevillia*, *Lycopersicum esculentum*, *Camillea theifera*, *Coffea robusta*, *Citrus*, *Anona*, *Juniperus*, *Cupressus*. Pykniden des Schadpilzes wurden gesehen; seine Begleiter sind die sekundären Schädlinge *Fomes lignosus*, *F. lamaoensis*, *Poria*, *Rosellinia*, *Ustilina*, *Diplodia Theobromae*.
Matouschek.

Nattras, R. M. Further experiments on the control of american grosseberry mildew. The Journ. of the Minist. of Agricult., Bd. 33, S. 1017, 1927.

Von den 3 geprüften Spritzmitteln erwies sich nur die Burgunderbrühe, hergestellt aus 800 g Kupfersulfat und 2 kg Soda auf 100 Liter Wasser, als brauchbar im Kampfe gegen den amerikanischen Stachelbeermehltau, da der Befall der Sträucher nur 4,3 % betrug. Man muß sie spätestens gleich nach der Blüte anwenden, da der Spritzbelag gut haftet und die Früchte nicht zu verkaufen wären, wenn man später spritzen würde.
Matouschek.

Savulescu, Trajan. Der Mehltau des Apfelbaumes in Rumänien. Intern. Idw. Rundschau, N. F., 18. Jg., 1927, S. 879.

Wenn auf trockenen Sommer in Rumänien ein feuchtes Frühjahr folgt, so erscheint *Podosphaera leucotricha* stärker. Sehr empfindlich ist die Apfelsorte „Reinette du Canada“; immun sind die einheimischen Sorten „Cretesti“ und „Domnesti“.
Matouschek.

Osterwalder, A. Der Schorf und seine Bekämpfung. Schweizer. Ztschr. für Obst- und Weinbau, Jg. 36, 1927, S. 116, 4 Abb.

Der Aufsatz deckt sich mit der von der Flugschrift Nr. 1, herausgegeben von der Schweizer. Versuchsanstalt f. Obstbau in Wädenswil. Vorbeugung: Anpflanzung der resistenteren Sorten: Schweizer Wasserbirne, Vereins-Dechantbirne. Viele, sonst beliebte Apfel- und Birnsorten sind leider nicht resistent. Nur wiederholtes Bespritzen mit verdünnter Schwefelkalkbrühe bringt Nutzen: 1 Liter Originalbrühe mit 40 Liter Wasser gemischt, und zwar kurz nach dem Abblühen, 2 bis 3 Wochen nach diesem, je 3 Wochen später die 3. und 4. Bespritzung. Winterbespritzungen sind wohl gut, bringen aber nie vollen Erfolg. Dazu eine richtige Düngung und Baumpflege.
Matouschek.

Rippel, August und Ludwig, Oskar. Über den Einfluß des Ernährungszustandes der Gerste auf den Befall durch *Pleospora trichostoma* Wint. (Streifenkrankheit). Angewandte Botanik, Bd. 9, Heft 5, 1927, S. 541.

Die Krankheit entwickelte sich bei um so mehr Gerstenpflanzen, je schlechter diese ernährt wurden (Vegetationsgefäße). Die einzelnen Nährstoffe wirken aber kaum spezifisch, sondern nur entsprechend der Substanzproduktion. Bei der Streifenkrankheit der Gerste handelt es sich um eine frühzeitige Infektion des Keimlings, worauf der Pilz mit der emporwachsenden Pflanze in die Höhe wächst und deshalb \pm Herr des Pilzes werden kann. Es ergab sich da eine größere Resistenz der allseitig ernährten, größere Anfälligkeit der Mangelpflanzen. Nun geben Schaffnit und Volk für Parasiten, bei denen eine lokale Infektion erfolgt und geprüft wurde — es sind die *Peronospora* Arten, Mehltau-pilze, Rostpilze und *Ascochyta Pisi* — an, daß stets die ausgesprochenen N- und P-Mangelpflanzen weitgehend resistent, allseitig überschüssig ernährte Pflanzen meist sehr anfällig sind. Wie sind diese 2 Typen zu erklären und auseinander zu halten? Da schlagen die Verfasser vor, von syngen und metagen Parasiten zu sprechen. Die ersteren sitzen innen im Samenkorn oder in Knospen und wachsen mit der Pflanze empor, diese völlig verseuchend. Z. B. *Ustilago tritici*, *Uromyces Pisi* im Rhizom von *Euphorbia Cyparissias*. Oder sie sitzen außen am Samenkorn oder an Knospen und infizieren sofort nach der Keimung, indem sie sich wie die vorigen verhalten. Z. B. *Ustilago Avenae*, *Tilletia tritici*, *Urocystis occulta*, *Taphrina Cerasi*, *Pleospora trichostoma*. Zwei Etappen des Angriffes gibt es bei den syngen Parasiten: die eigentliche, primäre Infektion, abhängig von den inneren oder äußeren Bedingungen der Samenreife oder Samenkeimung; die sekundäre Ausbreitung des Parasiten in der Pflanze ist abhängig von den inneren oder äußeren Bedingungen des Wachstums der Pflanze. — Die metagen Parasiten rufen nur eine lokal begrenzte Infektion hervor, nie aber von dieser Stelle aus ergreifen sie ohne Sekundärinfektion die ganze Pflanze. Bei Befall der ganzen Pflanze handelt es sich nur um viele Einzelinfektionen. Die Entwicklung der metagen Parasiten wird in der Mangelpflanze etwas gehemmt, während z. B. beim syngen Parasiten *Pleospora* die Krankheit bei Mangelpflanzen stärker in Erscheinung tritt. Es ergibt sich für das verschiedene Verhalten beider Parasiten-Arten folgendes: Beim Wachstum des syngen Parasiten dicht hinter dem Vegetationspunkt handelt es sich nur um Infektionen des Jugendstadiums, die von den Ernährungsfaktoren unabhängig sind. Nur die durch die Nährstoffe bedingte Wachstumsgeschwindigkeit der Pflanze ist beim syngen Parasiten das Entscheidende für das Auftreten des Krankheitsbildes, während beim metagen Parasiten nur die sekundäre Nährstoffwirkung zum Vorschein kommt. — Bei niedriger Keimungstemperatur tritt die Streifenkrankheit stärker auf; die Temperatur wirkt stärker als die Pflanzennährstoffe.

Matouschek.

Petch, T. and Ragunathan, C. The fungi associated with disease of Vanilla. Ceylon Journ. of Science, Sect. A. Botany, Annals of Royal Botanical Gardens, Peradenyia, Bd. 10, Teil 2, 1927, S. 181, 2 Taf.

Die Blätter und Stengel der *Vanilla planifolia* erkrankten auf Ceylon oft an „soft rot“. Hierbei fanden Verfasser folgende Pilzarten: *Gnomoniopsis Vanillae* Ston., *Phyalospora Vanillae* Zimm. und 2 andere noch unbestimmte Arten. Matouschek.

e. Ustilagineen.

Saatbeize auf dem Entomologen- und Phytopathologen-Kongreß in Moskau.

Vom 4. bis 12. Februar 1929 fand in Moskau eine Tagung der russischen Entomologen und Phytopathologen statt. Allgemeines Interesse erregten die Fragen der Saatbeize. Bekanntlich ist die Saatbeize in der U.A.S.S.R. in den letzten Jahren als ein Massenbekämpfungsmittel des Brandes sehr verbreitet. In der Hauptsache wird Formalin angewandt und es werden mit diesem Mittel im zentralen Teil der Sowjetunion sehr gute Resultate erzielt. In Gegenden aber, wo zur Saatzeit Trockenperioden vorkommen (Krim, z. T. Sibirien) ist die Anwendung der Formalin-Naßbeize nicht zu empfehlen, weil unter diesen Umständen die mit Formalin behandelten Samen schlecht aufkommen. Sehr gute Resultate werden in diesen Gegenden mit Pariser- bzw. Schweinfurtergrün als Trockenbeize erzielt. Es werden 42 g des Präparats pro 1 Zentner Samen genommen. Dieses Mittel wird mit Erfolg in der Krim und in Sibirien gegen Weizensteinbrand angewandt. Der Beizvorgang ist bereits mechanisiert und es ist eine Maschine mit einer Stundenleistung von zirka 35 Zentner konstruiert.

Da die Einfuhr von Chemikalien aus dem Auslande erschwert ist, wird versucht, russische Erzeugnisse für die Saatbeize zu verwenden. So hat man versucht, Malachit ($\text{CuCo}_3\text{Cu}(\text{OH})_2$) und $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ als Trockenbeize und $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (im Uralgebiet) als Naßbeize anzuwenden. Die Versuche waren erfolgreich.

In einer Resolution nahm die Tagung Stellung zur Anwendung der Saatbeize und diese Maßnahme wurde als eine effektive Maßnahme zur Hebung der Ernteerträge empfohlen. A. Buchheim, Moskau.

Ciferri, R. Spezialisierungen von Albugo auf der Ipomoea. Internat. Idw. Rundschau, Jg. 18, S. 1248, 1927.

Auf der agronom. Station zu Moca wurde folgendes festgestellt: *Albugo Ipomoeae* — *panduranae* erzeugt auf der Batate den weißen Rost. Der Pilz ist biologisch vom Erreger der gleichen Krankheit auf *Ipomoea Pes caprae* zu trennen. Ersterer erhält den Namen *Al. minor* (Speg.) Cif. n. comb., der andere den Namen *Al. Ipomoeae Pes caprae* Cif. n. sp. Die Spezialisierung dürfte sich auch auf andere Convolvulaceen erstrecken.

Matouschek.

Bodnár, J. Villányi, Jr. und Terényi, A. Biochemie der Brandkrankheiten der Getreidearten. I. Mitt. Die Kupferadsorption der Weizensteinbrandsporen (*Tilletia Triticis* Bjerk.) aus Kupferverbindungen. Hoppe-Seylers Ztschr. f. physiol. Chemie, Bd. 163, 1927, S. 73 usf.

Unabhängig von der $\frac{1}{8}$ –2 %igen Konzentration der Kupfersulfatlösung ist die durch die Sporen des Weizensteinbrandes adsorbierte Kupfermenge, wenn die Beizung 5 Minuten dauerte. Diese Menge war etwa 1,14% Kupfer. Beizt man länger, bis 24 Stunden, so wächst mit der Konzentration der Lösung auch die adsorbierte Cu-Menge. Ähnlich verhalten sich Kupferchlorid und -nitrat. Dagegen vermögen die erwähnten Sporen aus Kupferazetat viel mehr Kupfer zu adsorbieren (genaue Zahlen!). — Die adsorbierte Cu-Menge ist aus den Sporen mit kalter $n/_{10}$ -HCl nur teilweise, mit Wasser gar nicht auswaschbar. Es wird aber nur das Kupfer adsorbiert, da der Sulfat-, Chlorid-, Azetat- und Nitratgehalt der Cu-Lösungen nach der Beize sich nicht verändert. — Sporen des Maisbrandes können das Sulfat aus der Kupfersulfatlösung auch nicht adsorbieren. An die Stelle des durch die Sporen des Weizensteinbrandes aus der Sulfatlösung adsorbierten Kupfers gelangen keine Amine, wie Volkart annahm, da zuerst die aus den Sporen diffundierenden Metallbestandteile (Leichtmetalle und Mg) und dann die H-Ionen die Stelle des Kupfers übernehmen. Das adsorbierte Cu verbindet sich mit der Phosphorsäure und mit den Eiweißstoffen. Verfasser bezeichnen daher die Cu-Adsorption der Steinbrandsporen aus der Kupfervitriollösung als eine chemische. Matouschek.

f. Uredineen.

Dietz, S. M. Inheritance of resistance in oats to *Puccinia graminis avenae*. (Vererbung der Resistenz gegen *Puccinia graminis* bei Hafer.) Journal of Agric. Res., Bd. 37, S. 1–23, 1928.

Für die Widerstandsfähigkeit gegen Schwarzrost ergab sich ein dominanter Faktor bei folgenden Kreuzungen: White Tartar \times National und White Tartar \times Lincoln. Die Sorte „Burt“ enthielt 3 Stämme mit verschiedener genetischer Grundlage für Resistenz. Kreuzungen zwischen resistenten Sorten zeigten in F_2 eine teilweise stärkere Resistenz als die Ausgangspflanzen, sodaß hier wahrscheinlich mehrere Faktoren in Frage kommen. W. Müller.

Fenton, E. W. Seeds mixtures and the incidence of fungal disease. Trans. Brit. Mycol. Soc. Bd. XIV. 1929, S. 88.

Die in der vorliegenden Arbeit beschriebenen Versuche bieten ein Beispiel der Wirkung von Konkurrenz zwischen den verschiedenen Gräsern im Acker auf die Verbreitung von *Uromyces Dactylidis* an *Dactylis glomerata*. Der Befall wird der Trockenheit und dem durch Unterdrückung von *Trifolium repens* hervorgerufenen Stickstoffmangel

zugeschrieben. Verfasser meint, daß Empfänglichkeit von *D. glomerata* gegen diese Erkrankung auch durch ein Übermaß von Stickstoff verursacht werden kann.

Mary J. F. Gregor, Edinburgh.

Hahn, Gl. G. The inoculation of Pacific Northwestern ribes with *Cronartium ribicola* and *C. occidentale*. (Die Inokulation der Ribesarten des „Pacific Northwest“ mit *Cronartium ribicola* und *C. occidentale*.) Journal of Agric. Res., S. 663, 1928.

Die in Pacific Northwest vorkommenden *Ribes*-Arten wurden auf ihre Anfälligkeit für *Cronartium ribicola* Fisch. und *Cr. occidentale* Hedge., Beth. und Hunt in Gewächshausversuchen geprüft.

Die Versuchsmethoden und Resultate werden ausführlich beschrieben. Die Unterschiede in der Befallstärke ermöglichen keine Trennung der beiden im Uredo-Stadium morphologisch gleichen Pilze; nur *R. triste* Pall., die wilde Verwandte der kultivierten *R. sativum* (*R. vulgare*), macht eine Ausnahme: sie ist für *Cr. occidentale* immun, für *Cr. ribicola* anfällig.

Da sie aber nur schwach anfällig ist und sich im Gewächshaus nur schwer ziehen läßt, so ist ihr als Testpflanze zur Unterscheidung der beiden Pilze wenig Wert beizumessen.

Als praktische Schlußfolgerung dieser Versuche ergibt sich, daß infolge der Anfälligkeit der *Ribes*-Arten für *Cr. ribicola* und ihrer Verbreitung in Pacific Northwest keine Aussicht besteht, daß *Pinus monticola* D. Don. von der Rostkrankheit verschont bleibt.

W. Müller.

Sávulescu, Trajan. Der Gelbrost des Getreides im Jahre 1927 in Rumänien. Internat. Idw. Rundschau, N. f., 1927, S. 745.

Puccinia glumarum tritt erst nach dem Braunrost, der durch *P. triticea* und *P. simplex* (bei Gerste) oder durch *P. dispersa* (bei Roggen) hervorgerufen wird, auf. Ertsgenannter Rostpilz erschien 1927 in Siebenbürgen, aber stark, z. B. auf der rumänischen Weizensorte Graubalan. Die Ursache ist da das kalt-regnerische Maiwetter. In der Donauebene, der Dobrudscha und in Bessarabien gab es anhaltende Trockenheit, daher gab es selbst auf anfälligen Weizensorten wenig Rost; trotz dieser erschien er aber um Braila und Südbessarabien in Menge, sodaß der Schaden bis 100 % beträgt. In Nordbessarabien aber litt der Winterweizen stärker als der Sommerweizen; die Gerste war weniger befallen.

Matouschek.

Oechslin, Max. Die Verbreitung des Alpenrosenrostes, *Chrysomyxa rhododendri*, im Kanton Uri in den Sommern 1924—1926. Schweizer. Zeitschr. f. Forstwesen, 78. Jg., Nr. 10, 1927, S. 316—322, 1 Kartenskizze.

Im Frühling reifen aus den überwinterten Teleutolagern auf der Blattunterseite und den Blattstielnischen der Alpenrose die Teleuto-

sporen, die auf der Alpenrose wieder Uredolager bilden oder auf die Fichte übergreifen, um hier die Äzidienlager hervorzurufen. Befallen werden auch vorjährige Fichtennadeln. Die Äzidiosporen reifen Juli bis September und werden, besonders durch den Föhn, sehr weit verbreitet. Am Hallstätter- und Lunzersee ist der Befall 1926 so stark gewesen, daß die Äzidiosporen auf den Seen eine „Wasserblüte“ bildeten und am Ufer zusammengeschwemmt und durch auskeimende Hyphen verbunden, eine dunkelgelbe, schleimige Haut bildeten. Stark befallene Fichten sehen wie erfrorene Bäume aus, aller Jungnadeln beraubt. Sommer 1926 erreichte der Pilz ein Maximum der bisherigen Verbreitung; im Meiental (Schweiz) gab es auf keinem Hange nichtinfizierte Fichten. In anderen Gebieten bleiben die trockenen Sonnenseitenwälder ganz pilzfrei. Ein Mischwald wird der Verbreitung des Pilzes entgehen. Der Befall erfolgt bei der Fichte von oben nach unten, was mit dem Erwachen der Jungtriebe zusammenhängt. Wo vorjährige Nadeln befallen waren, waren die unteren Äste zuerst infiziert. Der letzte Befall war 1916, der Schaden beläuft sich demnach auf 10 Jahre; auf diesen Zeitraum verteilt sich der Schaden, der z. B. für den Urnerwald 33 300 Franken beträgt. Befallen sind hier ein Drittel des Waldbestandes von 9000 ha, d. s. also 3000 ha. Der Gesamtzuwachs für 3000 ha beträgt 3900 cbm, davon entfallen auf Fichte 85 %, also 3300 cbm. Es scheinen schneearme Winter die Teleutosporenlager durch Wind und Kälte auszutrocknen, da die Alpenrosen nicht mit Schnee reichlich bedeckt sind.

Matouschek.

Gaßner, G. Die Frage der Rostanfälligkeit als ernährungsphysiologisches Problem. Angewandte Botanik, Bd. 9, Heft 5, 1927, S. 531, 1 farb. Tafel.

I. Einfluß des Lichtes auf die Rostanfälligkeit. Die Versuche zeigten: Durch eine Verbesserung der Belichtungsverhältnisse tritt zunächst eine Verkürzung der Inkubationszeit ein; die Inkubation ist die Zeit zwischen Infektion und Auftreten der Rostpusteln, später aber kommt es zu einer deutlichen Steigerung der Zahl und Größe der Rostpusteln. Hält man Getreidepflanzen in geschwächtem Lichte, so kommt es nur zu Blattverfärbungen ohne Pustelbildung. Beides tritt bei stärkerem Lichtentzug nicht auf, obwohl die Rostsporenkeimung und das Myzeleindringen sich normal vollziehen. Ausgenommen die Monate November—Februar sind die natürlichen Belichtungsverhältnisse zur Erzielung maximalen Rostauftrittens ausreichend. Das Licht bzw. der Lichtmangel wirkt durch Beeinflussung der Assimilation der Wirtspflanze auf den Rostbefall ein.

II. Einfluß der Kohlensäure: Das Optimum des CO_2 -Gehaltes liegt für den Rostbefall bei 0,15 %, also höher als der normale CO_2 -

Gehalt der Luft. Beim Gehalte von 0,75 % bis 3,75 % sieht man ein deutliches Abnehmen des Rostbefalles. Sicher ist, daß die gleiche Steigerung des CO₂-Gehaltes der Luft sich bei verschiedenen Getreidesorten in verschiedener Weise im Rostaufreten auswirken kann und daß die Anfälligkeit der Getreidepflanze mit dem Assimilations-Mechanismus und der Assimilations-Intensität einer Getreidesorte im Zusammenhange steht. Versuche zeigten auch, daß der Rostbefall auf Keimpflanzen durch Entfernung des Samenendosperms verändert wird. Es ist möglich, daß lokales Rostaufreten in Getreidefeldern dort, wo stark mit organischem Dünger gedüngt ist, mit Verschiedenheiten der im Boden freierwerdenden CO₂ im Zusammenhange steht, doch ist dies nicht die notwendig einzige Ursache. — Alle die Versuche des Verfassers zeigen deutlich die Bedeutung einer physiologischen Behandlung der Getreiderostfrage. Die „physiologische Pflanzenpathologie“ wird in der Frage der Rostanfälligkeit des Getreides Neues bringen. Matouschek.

Güssow, H. T. Heterothalismus und Mutation bei Rostpilzen in Kanada. Internat. ldw. Rundschau, Jg. 18, S. 1245, 1927.

Heute ist das einzige Kriterium für die Konstanz einer biologischen *Puccinia*-Form deren Ansteckungskraft. Die auf gewissen verschiedenen Wirtspflanzen eine heterogene Reaktion zeigenden Formen können mitunter gegenüber Änderungen des Milieus empfindlicher werden als andere physiologische Formen. Bei den Pilzen *Puccinia graminis* und *P. Helianthi* beobachtete man in Monosporenkulturen unter normalen Uredosporen einige graubraune Pusteln, auch bei folgenden Generationen. Später sah man auf anderer Isolierung gelbe Uredosporen neben normalen rotbraunen. Letztere waren etwas länger als erstere. Diese Veränderung wird als retrogressive Mutation hingestellt, da Einbuße von Merkmalen vorliegt. Matouschek.

Paerels, B. H. Agronomische beschrijving van de koffiecultuur in de Zuidelyke Toradja-landen. (Der Anbau des Kaffeebaumes im südlichen Toradja-Gebiete auf Celebes.) Meded. van de Afdeeling Landbouw, Buitenzorg, 1927, Nr. 11, S. 1.

Auf der im Gebiete meist gezogenen *Coffea arabica* tritt recht gemein die durch *Hemileia* verursachte Blattkrankheit auf; der Schaden ist trotzdem ein geringer. *Lecanium viride* ist viel gefährlicher; man geht gegen diese Schildlaus noch nach der primitiven „Trocken“-Methode vor. Matouschek.

h. Durch niedere Pflanzen (gemischt).

Jörstad, I. Innberetning frå statswykolog om sykdommer på skogtraerne i arene 1920. Innber. om det Norske skogvesen f. aret 1925, Oslo 1926, S. 85.

Die Beobachtungen in den norwegischen Wäldern für 1920—1925 ergaben: *Melampsora pinitorqua*, die auf *Populus tremula* überwintert, befiel in 2 Jahren 3-jährige Pflanzen von *Pinus silvestris*. *Cronartium pini* sah man in einem Jahre außer auf letzterer Art auch auf *P. montana gallica*; im S.O. Norwegens tritt der Pilz auf *Paeonia* und *Vincetoxicum officinale* auf. *Cr. ribicola* schädigt am häufigsten *P. strobus*, seltener *P. flexilis*, während *P. cembra* widerstandsfähig ist. Resistent gegen *Cronartium* ist unter den *Ribes*-Arten nur *R. alpinum*. *Dasyscypha resinaria* gab es auf *P. silvestris*; auf dieser, *P. montana* und *P. murrayana* erzeugt *D. subtilissima* tiefe Krebsgebilde. Auf diesen 3 Arten sah man auch *Cenangium abietis*. *Cucurbitaria pithyophila* greift nur schlecht entwickelte Kiefern an. Auf junger *P. silvestris* ist in Gebirgs-gegenden ein arger Schädling das *Phacidium infestans*. Matouschek.

C. Beschädigungen und Erkrankungen durch Tiere.

1. Durch niedere Tiere.

a. Würmer (Nematoden und Regenwürmer usw.).

Schaffnit, E. und Weber, H. Versuche zur Bekämpfung des Wurzelälchens (*Heterodera radicicola*). Anzeiger für Schädlingskunde, V. Jg., Heft 2, 1929, S. 17/20.

Das Wurzelälchen vermag in Frischgemüsegärtnereien den Ertrag an Glashaussgurken und -tomaten im Durchschnitt um 50 % zu senken, ist daher in solchen Gartenbaubetrieben Großschädling, dessen Auftreten umfangreiche und selbst kostspielige Bekämpfungsmaßnahmen lohnend erscheinen läßt. Verfasser haben ein Bekämpfungsverfahren im Laboratoriums- und im Großversuch ausgearbeitet, das die seither üblichen Maßnahmen an Wirksamkeit weit übertrifft, allen möglichen Anforderungen zu entsprechen scheint und im Verhältnis zum Ertragsausfall nicht zu teuer ist. Das Mittel ist Schwefelkohlenstoff, mittels Sapikat von Nördlinger emulgiert und mit Wasser verdünnt (4 Teile Schwefelkohlenstoff, 1 Teil Sapikat, 20—25 Teile Wasser). Es wird an einem trüben Tag im Winter (in der Pause zwischen 2 Vegetationsperioden) einfach mit der Gießkanne auf den gelockerten Boden des Gewächshauses gegossen, wobei auf Feuersgefahr besonders zu achten ist. Das Aufgießen ist möglichst rasch vorzunehmen, auf 2 qm Bodenfläche sind mindestens 1¼ Liter von dem noch unverdünnten Gemisch zu verwenden. Die Bepflanzung soll frühestens 14 Tage nach der Behandlung vorgenommen werden, das Wachstum der Pflanzen wird, wenn diese Vorsichtsmaßregel beachtet wird, eher gefördert als gestört, die Wirkung erstreckt sich noch bis mindestens auf die 2. Vegetationsperiode nach der Behandlung. Nötigenfalls ist dann eine Nachbehandlung vorzunehmen, die sich auf die besonders befallenen Stellen be-

schränken kann. Nachteile des Mittels sind seine Giftigkeit und Feuergefährlichkeit.

Weber.

d. Insekten.

Friederichs, K. Probleme in der Biologie der Heuschrecken. Fortschritte d. Landw., Wien, 3. Jg., S. 167—169, 1928.

Verfasser verarbeitet die russische Literatur über die schädlichen Heuschrecken, besonders die Schriften von Uwarao und Plotnikow, da uns wenig zugänglich. Die Vergesellschaftung der Wanderheuschrecke *Pachytilus migratorius* stellt einen Tropismus vor, der die Bewegungen reguliert; die Bewegungen sind rein erzwungene. Sie sind direkt von der Temperatur abhängig, da die Tiere dort übernachten, wo sie sich gerade befinden, auch bei Nachtkälte. Auf bewachsenem Orte kriechen sie bis zu den Spitzen der Bäume und Pflanzen, wo sie der erste Sonnenstrahl von ihrer Erstarrung befreit. An kühlen Tagen gibt es kein Erwachen; bei großer Mittaghitze tritt Wärmestarre ein. Auf dem Marsche fressen die Schrecken wenig. Doch liegt die Ursache der Wanderung nicht im Nahrungsmangel; alle Hindernisse, wohl auch Zinkwände, werden bewältigt. Bei der Häutung bleibt alles auf dem Platze und frißt stark. Wie sich hernach eine Schrecke erhebt, folgen die anderen nach, wobei es sich um die Wirkung von Luftschwingungen handelt. Fliegende Schwärme vereinigen sich. Bis zur Begattung und Eiablage dauern bei *Stauronotus maroccanus* die unregelmäßigen, kurzen Flüge statt, bei *Pachytilus* kommt es zu einer bestimmten Flugrichtung und die Gegend ihrer Entwicklung wird verlassen. Die zurückgebliebenen Tiere sind zumeist parasitiert. Während der Wanderung sind die Luftsäcke sehr groß, sodaß die inneren Organe ganz zusammengedrückt sind; gegen das Flugende ist der Fettkörper aufgezehrt. Darum hört die Wanderung — an beliebiger Stelle — auf. Die einmal eingeschlagene Flugrichtung wird beibehalten, da der Wind wenig Einfluß hat; die Schwärme ziehen in der Richtung alter, ausgetrockneter Flußläufe. Mit der Fortpflanzung verliert sich der Herdentrieb. Übervölkerung der Brutplätze als Ursache der Wanderung wird abgelehnt, weil diese noch weit mehr Schrecken ernähren könnten. — Das zweite Problem befaßt sich mit der Phasentheorie. Zu Stawropol gab es 1923 viel *P. danicus*, doch wenig *P. migratorius*, obwohl es daselbst 1922 große Schwärme von letzterem gab — und keine *Danicus*-Formen. Letztere haben 3 Generationen, *Migratorius* hat nur eine im Jahre; die Eier überwintern, er hat 2 ausgesprochene Ruheperioden die eine als Embryo, die andere bei der Reifung der Geschlechtsorgane. Nach Plotnikow handelt es sich um 2 Rassen, die „genotypisch“ gefestigt sind. Folgendes steht fest: Auf den Brutplätzen sinkt die Zahl der Schrecken plötzlich auf ein Minimum; beim Ansteigen der Zahl kommt es zur Wanderung. Viele Punkte im Leben der Wanderheuschrecken sind noch fraglich,

z. B. auch der Einfluß der Klimaschwankungen und die natürlichen Feinde. Die zunehmende Landeskultur schränkt die Gebiete der Schrecken ein. Matouschek.

K. Meunier. Experimentelles über den Schwärmttrieb und das periodische Auftreten verschiedener Aktivitätsformen beim Maikäfer (*Melolontha melolontha* L.). Zeitschr. f. ang. Entomologie, Bd. XIV, Heft 1, 1928, S. 91—139.

Die zur Abendstunde auf den Schwärmbahnen fliegenden Maikäfer beginnen ihren Flug mit so großer Regelmäßigkeit, daß nach einer Zeitmarke für das Erwachen des Schwärmtriebs gesucht werden muß. Es ist wahrscheinlich, daß ein bestimmter Dämmerungsgrad das Schwärmen auslöst. Der Beweis kann durch aktographische Untersuchungen geführt werden (Einzelheiten im Original). Der Schwärmttrieb ist eine bei den Lamellicorniern weit verbreitete Erscheinung, der Maikäfer zeigt ihn nicht während seiner ganzen Lebenszeit. Außer ihm kommen noch einige andere typische Aktivitätsperioden und -formen vor. Je nach dem Auftreten oder Nichtauftreten der Schwärmaktivität bzw. der andern Aktivitätsformen läßt sich eine Gruppierung der untersuchten Käfer vornehmen, die einer Gruppierung nach verschiedenen Perioden des Imaginallebens genau entspricht. Die beiden Hauptformen der Aktivität sind: a) die thermogene Aktivität, die sich durch erhöhte Beweglichkeit während der wärmsten Tagesstunden äußert, allen Imaginalstadien eigen ist und keine Richtungskomponente enthält. b) Die crepusculare Aktivität, die sich durch Schwärmen auf der Schwärmbahn äußert und durch die Dämmerung ausgelöst wird. Sie tritt bereits beim schwärmreifen Erdkäfer auf, verliert sich beim bereits nach dem Walde geflogenen Fraßkäfer und kehrt in einer zweiten Welle beim legereifen, zu Felde fliegenden ♀ zurück. Durch anormale Versuchsbedingungen können verschiedene Formen anormaler Hyper- und Hypoaktivität hervorgerufen werden. Die lokomotorische Aktivität ist beim Maikäfer gering, die lokomotorische Aktivitätsmenge unterliegt ebenfalls einem gesetzmäßigen Wechsel innerhalb des Lebenszyklus. In ihr macht sich der Ausfall und das Wiederauftreten der crepuscularen Aktivität bemerkbar. Weber.

Escherich, K. Ein wenig bekannter Tannenschädling (*Otiorrhynchus scaber* L.). Forstwiss. Centralbl., 50 Jg., 1928, S. 1, 5 Abb.

In einem Fichtenbestande horstweise untergepflanzte 4jährige Tannen wurden bei Erling (Oberbayern) völlig durch den genannten Käfer zerstört. Die Nadeln sind tief angefressen oder zur Hälfte durchgefressen, die Rinde an Trieben bis aufs Holz geschält, als ob man sie mit einem Messer abgeschabt hätte. Die Verletzungen gehen so tief an den dünnen Enden, daß die ganzen Spitzen samt Nadeln abfallen. Im Laboratorium

erzeugte der Käfer den gleichen Schaden. Im Oktober ist der Schädling noch ein Jungkäfer, der vor seiner Überwinterung noch mit dem Reifungs-
fraß begonnen hatte, um ihn im nächsten Frühjahr bis zur Eiablage
fortzusetzen. Die Larven ernähren sich wohl von den Wurzeln. Auf
der Fichte wurde das Schadinsekt schon einigemal beobachtet.

Matouschek.

Rozsypal, Jan. *Ochrana polních kultur proti rýhonosci (Bothynoderes
punctiventris Germ.) a lalokonosci (Otiorrhynchus ligustici L.).*

(= Schutz der Feldkulturen gegen die Rüsselkäfer *B. p.* und *O. l.*)

Ochrana rostlin Prag, Jg. 7, 1927, S. 91, 7 Abb. (In tschech. Spr.)

Bothynoderes punctiventris gelangte von seiner Heimat, der Ukraina,
über Ungarn in die ösl. Republik. Die ersten Käfer erscheinen zur Zeit
des Keimens der Zuckerrübe, besonders dort, wo sie auf solchen Feldern
überwinterten. Sie kriechen gern auf die benachbarten Schläge oder
fliegen einzeln oder in Schwärmen auf diese. Die Käfer lieben die
Sonne. Ihr Schaden auf den Keimlingen der Rübe ist oft ein riesiger.
Mitte Mai die Paarung; das Weibchen kriecht nach rückwärts in die
Erde und legt 3—5 Eier. Die Larven, nach 3 Tagen oft erscheinend,
erzeugen Rillen an der Rübe nach der Wurzel zu. Ältere Käfer schädigen
auch die Blätter. Die Männchen sterben früh, später gibt es nur Weib-
chen. 3 Monate dauert der Fraß. Ende August Verpuppung. Im Oktober
gibt es 50% neuerschienener Käfer, 30% Puppen und 20% unentwickelte
Larven. — Bekämpfung: Ausgrabungen der Rüben zeigen an, wo
sich der Schädling befindet. Kinder haben den Käfer abzusammeln.
Besser ist es, rings um die Felder Gräben mit steilen, geglätteten Wänden
zu errichten, 15 cm breit, 30 cm tief. Aber am Grunde dieser sind noch
in bestimmten Entfernungen eiserne Röhrenstücke einzusetzen, damit
in diesen die hereinfallenden Käfer totgeschlagen werden können. Man
treibe Truthühner ein. Fasanen und Rebhühner verzehren, wie Magen-
untersuchungen zeigen, viele Käfer. Ähnlich hat man vorzugehen gegen
Otiorrhynchus ligustici, der in der Slowakei und Mähren gern die Linsen
befällt.

Matouschek.

Auftreten eines Waldschädlings in den badischen Eichenbeständen.

Deutsche Forstzeitg., 1928, S. 17.

Cerambyx cerdo („Eichennutzkäfer“) befällt im Gebiete stark die
lagernden Eichenstämme der vorhergehenden Winterfällung. Nach Ab-
streifung des dichten Bohrmehles am Stamme sieht man die verschieden
großen Löcher. Der Bockkäfer lebt auch in den Stöcken der Eiche,
Rotbuche und des Nadelholzes. Flugzeit des Käfers April—Juni;
Eiablage in Rinden- und Holzrisen. Nach 10—14 Tagen Larven, die
zuerst im Splint, später im Kern lange Gänge bohren. Das Holz ist
dann nicht verkäuflich. Verpuppung Ende März. — Gegenmittel:

Möglichste Zurückhaltung im Einschlag. Entfernung der Holzstämme vor Märzanfang. Neugefällte Eichen sowie andere Hölzer sind vor Aprilbeginn aus dem Walde zu entfernen und abseits dieses zu lagern. Neue Stöcke sind möglichst im Walde zu belassen, damit der Käfer sie als Brutstätten benütze. Ihre Entfernung erfolge erst im folgenden Winter.

Matouschek.

Schimitschek, Erwin. *Clytus lama* Muls (Cerambycidae), ein bis jetzt wenig beachteter technischer Schädling an Nadelhölzern. Centralbl. f. d. ges. Forstwes., Bd. 54, S. 18—26, 4 Abb., 1928.

Der Befall der Lärche (Wiener Wald), der Weißkiefer (Semmering) und der Zirbe (Hintertux) hat durch andere Ursachen erkrankte Bäume zur Voraussetzung und ist daher sekundär zu werten. Das Ei wird einzeln in einen Rindenritz gelegt, die Larve frißt zwischen Rinde und Holz unregelmäßige scharfrandige Gänge, die den Splint 1—2 mm tief schürfen. Später sieht man hier viele, nach allen Richtungen verlaufende Gänge, dicht mit Bohrmehl erfüllt. Die Gänge entwerten stark das Holz; der technische Schaden ist größer als der von Seite einer *Tetropium*-Larve. Von der Puppenwiege aus nagt der Käfer senkrecht empor. Der Gang ist genagselfrei, das Flugloch scharfrandig. Im Wiener Wald hat der Bockkäfer nur 1, in höheren Lagen vielleicht 2 Generationen. — Bekämpfung: Abfuhr des Holzes vor April; jeweils anfallende Dürrlinge sind ständig zu entfernen. Entrindung mit Brutverbrennung nur vor dem Frühherbst anzuraten, da die Larven noch nicht in den Holzkörper eingedrungen sind. Bei sehr starkem Auftreten sind Fangbäume anfangs Juni fängisch zu machen. Die Aufzucht ergab den Parasiten *Ephialtes carbonarius* Chr. (Ichneumonide).

Matouschek.

Torka, V. *Angitia rufipes* Grav. Ein Parasit der Kohlweißlingsraupe. Anzeig. f. Schädlingskde., 3. Jg., 1927, S. 97, 1 Abb.

Zu Neustadt in O.-Schlesien fand Verfasser im Herbst die Raupen von *Pieris brassicae* L. auf den Blättern verschiedener Kohlarten mit den Gespinsten der Ophionide *Angitia rufipes* Grav. besetzt. Nur 1 Ei setzt diese Schlupfwespe in die junge Raupe und verfertigt im Innern der ausgewachsenen Raupe eine längliche Puppenhülle von schwarzer Farbe mit 2 hellen Zonen. Die dünne Raupenhaut ist straff über das Gespinst ausgespannt, die Brustringe und die letzten Bauchfüße sind so stark zusammengeschrumpft, daß die befallenen Raupen als sonderbare Gebilde sofort zu erkennen sind. Der Parasit ist ein arger Feind der Kohlweißlingsraupe, so daß er den Schaden auf den Kohlfeldern merklich vermindert.

Matouschek.

Rosenfeld, A. H. El cultivo de la caña de azucar en Peru. (Zuckerrohranbau in Peru). Revista industr. y agric. de Tucumán, Buenos Aires, Bd. 17, 1927, S. 171.

Dank der vortrefflichen Bewässerungsanlagen gedeiht das Zuckerrohr in Peru sehr gut. Der einzige Parasit ist hier *Diatraea saccharalis*. Nur im Tambotale zündet man die Pflanzungen nicht an, da dadurch viele natürliche Feinde dieses Insekts mitvernichtet werden. Kryptogamen als Parasiten fehlen in Peru bis jetzt gänzlich. Matouschek.

Peterson, A. and Haeussler, G. J. Determination of the spring-brood emergence of oriental peach moths and codling moths by various methods. (Feststellung des Ausschlüpfens der Frühjahrsgeneration der orientalischen Pfirsichmotte und des Apfelwicklers durch verschiedene Methoden.) Journal of Agric. Res., Bd. 37, S. 399—417, 1928.

Die verschiedenen künstlichen Überwinterungsorte und die Versuchsanstellung werden ausführlich beschrieben, und die hierbei erhaltenen Daten über das Ausschlüpfen der beiden Insekten (*Laspeyresia molesta* Busck und *Carpocapsa pomonella* L.) besprochen; ferner sind Angaben über den Einfluß der Feuchtigkeit auf das Ausschlüpfen und über die Sterblichkeit der Larven gemacht. W. Müller.

Wiesmann, R. Die beiden Knospenwickler *Tmetocera* (*Eucosma*) *ocellana* F. und *Olethreutes variegana* Hb. als Knospenschädlinge der Apfelbäume im Wallis 1926. Anzeig. f. Schädlingkunde, 3. Jg., 1927, S. 87, 103, 9 Abb. 7 Tabellen.

Seit Jahren folgt im Wallis auf eine reiche Apfelblüte eine recht geringe oder gar keine Ernte. Die Hauptursache sind die beiden oben genannten Wickler. Ihre Räupchen verlassen März—April die unter allen Knospenschuppen versteckten Gespinste. *O. variegana* frißt nur Blütenstiele und junge Blätter an, der andere Wickler zerstört auch noch bis 75 % der Achsenknospen der befallenen Infloreszenzen, daher ein Schaden, der sich auf das Folgejahr ausdehnt. Die Raupe der *T. ocellana* frißt von der Gespinströhre aus Löcher in die Äpfel; junge befallene Äpfel fallen ab, bei älteren verwachsen die Fraßlöcher zu häßlichen Narben. Von der Fraßstelle aus fault der Apfel, im Innern zeigt er nie Wurmmehl. Verpuppung dieser Raupe Juliende in zusammengesponnenen Blättern. Eiablage nach 2 Wochen an Neutrieben oder Blättern, Mitte August erste Räupchen, die wenig schaden. In Gespinströhren überwintern die 1,5—5 mm langen Räupchen in gleichgroßer Menge. *Olethreutes* überwintert nie als Ei. — Bekämpfung: Vor dem Aufbrechen anfangs April und nach der Blüte bespritze man mit der Mischbrühe 2 % Kukaka (Bordeauxbrühe „Maag“) und 2 % Bleiarseniat „Maag“ mittels Holderspritzen. Guter Erfolg, weil auch andere Insekten (Apfelblütenstecher und Frostspanner vor allem) vernichtet werden. Die Vorblütbespritzungen der Apfelbäume können auch mit 2 % des genannten Arseniats und 5 % Schwefelkalkbrühe erfolgen. — Im

Wallis bespritzt man Aprikosen im Kampfe gegen *Lyda nemoralis* und Frostspanner zur Zeit des Blattaustrittes aus den Knospen erfolgreich mit dem „Bleiarсениат-Kolloidal Maag“. Matouschek.

Simmonds, W. Entomologische Notizen von den Fidshi-Inseln. Internat. Idw. Rundschau, Jg. 18, 1927, S. 1360.

Die Obstfliege *Dacus passiflorae* Frozz. griff die Kapseln verschiedener Baumwollsorten, besonders schwer den Bastard „*Caravonica*“, an. Man fand sie auch in den Früchten des Papayabaumes — ein neuer Wirt. Matouschek.

Wessely, Ed. Die Bekämpfung der Nonne mit besonderer Bezugnahme auf eine entsprechende Wertung der uns bekannten Kampfmittel. Centralbl. f. d. ges. Forstwesen, Jg. 1928, S. 49.

Wenn die Leimung der Stämme rechtzeitig — im Zuge einer beginnenden Massenvermehrung des Schädlings — erfolgt, so bedeutet dies eine Vermehrungshemmung. Die Wirksamkeit des Leimringes steigt, wenn infolge widriger Witterungsverhältnisse sich der Flug mehr in der Erdnähe abspielt, daher die Eiablage eine tiefere ist. Wenn die Polyöderkrankheit verbreitet ist, so ist jegliche Leimung unangebracht. Man muß nach Slavík's Methode eine ständige Nonnenstandskontrolle für alle Gebiete einführen, in denen der Falter dauernd heimisch ist; die eruierten Kotmengen geben unbedingt Aufschluß über die tätige Raupenzahl, was an einem praktischen Beispiel klargelegt wird. Man muß die Konzentration der Nonne stören, weil dann die im Gebiete vorhandenen Feinde früher in ausgiebigerem Maße in Wirksamkeit treten. — In einer Durchforstung sieht Verfasser kein Mittel, um eine in Entwicklung begriffene Nonnenkalamität bannen zu können. Zu Beginn einer Kalamität spielt eine große Rolle jene Hemmung, die von den im Gebiete wirksamen schmarotzenden Insekten ausgeht. Kalamitätsabschließend wirken Polyödrie, Tachinose, widrige Witterungseinflüsse, doch auch Vögel. Ein Radikalmittel gegen die Nonne haben wir nicht, da der Entwicklungsgang der zeitweiligen Nonnenkalamitäten ein ebenso vielgestaltiger ist wie jener der Begleitumstände, welche auf den Werdegang einer solchen Massenvermehrung entscheidend Einfluß nehmen. Man muß die betreffende Gefahr so frühzeitig als möglich erkennen, um klarzustellen, unter welchen Bedingungen die Nonnenvermehrung auftritt. Diese Orientierung gibt die Möglichkeit, die jeweils wirksam werdenden natürlichen Bekämpfungsmethoden zu fördern oder zu vermeiden, auf daß wir mit unseren Bekämpfungsmaßregeln entgegenarbeiten können. Matouschek.

Eidmann, H. Zur Kenntnis der Biologie der Roßameise (*Camponotus herculeanus* L.). Zeitschr. f. ang. Entomologie, Bd. XIV, Heft 2, 1928, S. 229/253, mit 9 Abb.

Camponotus herculeanus kommt in Deutschland außer der Stammform noch in 2 Varietäten vor, *C. herculeanus* var. *ligniperda* Latr. und *C. herc.* var. *vagus* Scop. Die letztere ist eine südliche Form und hat für uns praktisch keine Bedeutung. Die beiden andern Formen unterscheiden sich biologisch nur insofern, als die Stammform fast nur in lebendem und totem Holz lebt, während *ligniperda* manchmal reine Erdnester errichtet. Die Regel bilden jedoch bei beiden Formen kombinierte Erd- und Holznester, besonders die Nester in alten Stöcken gehen fast immer noch in den Boden hinein. Der Vorteil der kombinierten Bauweise liegt in der größeren Feuchtigkeit. Die Roßameise bevorzugt Weichhölzer, besonders Fichte und Tanne; in gesundem Holz folgen die Nestkammern einigermaßen den Jahresringen, in morschem Holz ist die Nestanlage unregelmäßig. Einzelheiten über den Nestbau, die Koloniegründung und die Überwinterung, die hier nicht ausführlich gebracht werden können, müssen im Original nachgesehen werden. Das Hauptgegengewicht gegen das Überhandnehmen der Roßameise bildet der Schwarzspecht, der auch im Winter die schlafenden Kolonien zu finden weiß. Im Sommer sind es außer Spechten noch verschiedene andere Vogelarten und vielleicht Fledermäuse, die als Feinde in Betracht kommen. Ihnen fallen die außerhalb der Nester herumstreifenden, bzw. im Hochzeitsflug begriffenen Tiere zum Opfer. Parasiten kommen sicher in Betracht, es ist aber wenig genaues darüber bekannt. Die wirtschaftliche Bedeutung ist nicht allzugroß, da die Schäden — Nestanlage in gesunden Stämmen und Triebsschnitt an Eichen — eigentlich immer vereinzelt sind. Sehr lästig können Nestbauten im Bauholz werden, da die Ameisen dann in den Zimmern erscheinen können. Darreichung von Fraßgiften wird hier wohl zur Bekämpfung genügen.

Weber.

Rettich. Das Auftreten der Kiefernbuschhornblattwespe (*Lophyrus pini*) in Baden 1927. Forstl. Wochenschr. Silva, 16. Jg., S. 26, 1928 und auch in Anz. f. Schädlingskde., 4. Jg., 1928, S. 15, 2 Abb.

In Baden gibt es zwei größere, voneinander getrennt liegende Fraßgebiete: in der Ebene nördlich von Schwetzingen mit Ausläufern und in der Ebene südlich von Karlsruhe. Das Schadinsekt haust in allen Altersklassen der Kiefer, auch in gemischten Beständen. Raupen in Menge: Klumpen bis zu 100 Stück hängen in den Kronen, in Waldweggeleisen dicke Schlangen von Raupen, Mengen am Stammfuß, da sie beim Aufbäumen an der glatten Spiegelrinde den Halt verlieren; an einem 7 m hohen Stämmchen fand man einmal 4000 Stück, in dessen Krone 6500. Nach regnerischem Wetter bedecken sie den Boden. Sie sind sonne- und wärmeliebend. Trotz Oktoberreif erholten sie sich nach der Starre. Bei kühlem oder nassem Wetter ist die Freßlust eine geringe.

Starke Benagung auch bei der Bankskiefer, befallen werden auch die Weymouths- und Schwarzföhre, Fichte, Tanne, Douglasie, Pfrieme, Heidekraut und Aira. Imagines vollführen Überflüge. Die verwesenden Raupen infizieren viele gesunde. Kleinvögel verzehren viele Kokons. — Maßnahmen gegen den Schädling: Befallene Zweige werden abgeschnitten und verbrannt; Raupen zerdrückte man. Von Mitte September bis Anfang Oktober Durchführung eines Großkampfes vom Flugzeuge aus mittels Esturmit: Auf den großen Wachspapierstreifen lagen am 2. und 3. Tage sehr viele tote Raupen; sie sind gegen das genannte Arseniat viel empfindlicher als die des Kiefernspanners. Die Motorverstäuber erreichten vom Boden aus die Höhen bis 16 m. Am billigsten gestaltete sich die Bestäubung junger, 3 m hoher Kulturflächen mittels Handbestäubern. Die Verwesung der Raupen geht rasch vor sich. Da die Entwicklung des Insekts eine sehr unterschiedliche ist (Differenz bis 4 Wochen!), so liegt seine Bekämpfung im argen. Matouschek.

Wille, Johannes. Die durch die Rübenblattwanze erzeugte Kräuselkrankheit der Rüben. Arbeiten aus der Biolog. Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Bd. 16, Heft 1, 1928, S. 115/167.

Die hier schon mehrfach referierte, praktisch sehr bedeutsame Kräuselkrankheit der Rübe ist, wie von Böning schon vermutet wurde, analog dem in Amerika vorkommenden curly-leaf, nicht eine chemisch-toxische Erscheinung mit nachfolgender Wachstumsanomalie, sondern eine Viruserkrankung, die in der Natur nur durch den Stich von *Piesma quadrata* übertragen wird. Für das Entstehen der Wanzenkräuselkrankheit ist die Anzahl der saugenden Wanzen, die Saugezeit und das Alter der besaugten Pflanze von Bedeutung, die Saugstelle ist bedeutungslos. Die Anzahl der saugenden Wanzen ist für das Entstehen der Krankheit wichtiger als die Dauer des Saugens. Nur bis zum Alter von 5 Blattpaaren sind Rüben für die Infektion empfänglich, Immunität wird von der Pflanze nicht erworben, durch wiederholte Infektionen wird im Gegenteil die Krankheit erschwert. Man kann primäre und sekundäre Symptome unterscheiden, je nach dem Auftreten vor bzw. nach der Inkubationszeit. Primäre Merkmale sind helle Stichflecke, Welken, frühzeitiges Sterben; sekundäre Symptome Anschwellen, Glasigwerden und Verkrümmen der Blattadern und -stiele, „Salatkopfbildung“, Stillstand des Wachstums des Rübenkörpers, kegelförmiges Hervortreten des Vegetationspunkts usw. Es gibt verschiedene Krankheitsformen, die durch die Inkubationszeit, Anzahl und Saugezeit der Wanzen, Temperatur der Umgebung unmittelbar bestimmt werden. Feuchtigkeit, Boden und Düngung wirken nur mittelbar. Es gibt nur eine spontan vorhandene individuelle, nicht aber eine Sortenimmunität. Wildwachsende Chenopodiaceen scheinen nicht

mit den sekundären Symptomen der Wanzenkrankheit zu erkranken, es ließ sich hingegen auf der Buschbohne scheinbar die Krankheit hervor rufen. Das Virus der Wanzenkräuselkrankheit ist von dem des amerikanischen curly-leaf verschieden. Für die Bekämpfung kommt in erster Linie die Züchtung resistenter Rüben in Frage. Eine Parasitierung der Wanzen Eier mit *Trichogramma evanescens* gelang nicht. Prophylaktische Bekämpfung mittels Fangstreifen hat nur Zweck, wenn die Wanzen mit chemischen Mitteln abgetötet werden, danach umgebrochen, gegggt und gewalzt wird. Die schlüpfenden Larven können dann nicht zur Oberfläche kommen. Die prophylaktische Bekämpfung der Wanzen in ihren Winterquartieren durch chemische Stäubemittel im Herbst und Frühjahr ist erfolgreich, Abbrennen des Geniets hat keinen durchschlagenden Erfolg.

Weber.

Schneider-Orelli und Leuzinger, Hans. Untersuchungen über die virginoparen und sexuaparen Geflügelten der Blutlaus des Apfelbaumes. Beibl. Vierteljahrsschrift Naturf. Ges., Zürich, Bd. 71, 1926, S. 1, 19 Abb., 3 Taf.

Zweierlei geflügelte Tiere von *Schizoneura lonigera* treten in Europa auf: die einen erzeugen viele rüssellose Geschlechtstiere, die andern langrüsselige, am Apfelbaum saugende und sich parthenogenetisch vermehrende Junge. Die Nachkommen der ersteren vermehren sich nicht auf den Apfelbäumen, kommen daher für die Ausbreitung nicht in Betracht. Der 2. Typ erscheint an manchen Stellen in Menge Juni bis Juli als „biologische Zwischen- oder Übergangsform von ungeflügelten Virgines und geflügelten Sexuparen“. Daher ist er tüchtig im Frühjahr zu bekämpfen. — In der amerikanischen Heimat der Laus liegen die Verhältnisse anders: Die von den Geflügelten erzeugten Geschlechtstiere und die aus dem Winterei schlüpfende Stammutter mit den Jungen leben auf *Ulmus americana*; die geflügelten Läuse fliegen im Frühjahr zum Apfelbaum zurück. In Europa fehlt dieser Baum; Infektionen auf ihn waren in der Schweiz erfolglos.

Matouschek.

Novák, P. Einige für Dalmatien schädigend auftretende und nicht näher bekannte Insekten. Internat. ldw. Rundschau, Jg. 18, Nr. 11, S. 1358, 1927.

Die Larve der *Polyphylla lesinae* Reitt. (Melolonthine, Käfer) nagt auf den Inseln Lesina und Lopud an unterirdischen Stammteilen der jungen Weinstöcke, so daß diese eingehen. — Auf Curzola benagt die Larve des Käfers *Cebrio insularis* Chor. die unterirdischen Teile der *Cucumis citrullus* so stark, daß die Pflanze abstirbt. Die Landwirte glauben, daß sie auch Kohlpflanzen angreift. — Die Ranken und Jungtriebe des Weinstockes zernagt die Imago des Käfers *Otiorrhynchus polyccoccus* Gyll. bei Ragusa. Er verschont gewisse Teile des Weinberges

oder benachbarte. Wenn die Ranken 1 dm lang werden, verschwindet er. Die Winzer gehen nachts mittels Lampen gegen den Schädling vor und hüllen die Rebentriebe mit Papier- oder Stofftüten ein, die stets eng an den Stamm anzubinden sind. Wie letzteres nicht geschieht, so kriecht das Insekt hinein und zernagt den grünen Trieb. In einer Tüte fand einmal Verfasser 35 Käfer! Vielleicht dürften Arsensalze helfen. — Im Mai zernagt nachts der Käfer *Otiorrhynchus dalmatinus* Gyll. Blätter und Blütenstände der Ölbäume auf Curzola. — Im allgemeinen tritt auf dem Weinstocke Dalmatiens nur *Polychrosis botrana* in der 1. und 2. Generation auf, zugleich aber auf der schon reifen Traube die Raupe der *Cryptoblabes gnidiella*. Ihre 1. Generation lebt wohl auf einer anderen Pflanze, weil die 2. erst im Herbst auf die Weintrauben übergeht.

Matouschek.

Hargreaves, E. Versuche mit der Ingwerschildlaus, *Aspidiotus hartii* Ckll. in Sierra Leone. Internat. ldw. Rundschau, Jg. 18, S. 1360, 1927.

Die Regierung bringt oft Ingwerwurzelstöcke zur Verteilung. Man behandelte einen Teil mit Blausäuregas. Die Ernte war dann eine viel größere, da der obgenannte Schädling vernichtet ward. Der Schaden beträgt ansonst bis 65 %. Die unbehandelten Wurzelstöcke wogen nach der Ernte 510 g, die behandelten aber 2,1 kg. Der berechnete Gesamtverlust betrug im ganzen 79 %, wozu noch kommt, daß der mit den Läusen befallene Ingwer nach viermonatlicher Lagerung ganz wertlos wird.

Matouschek.

2. Durch höhere Tiere.

e. Säugetiere.

Robinson, G. C. Progress Report of Forest Administration in Coorg for 1925--1926. Bangalore, Mysore, 1926, 240 S.

Die Aufforstungen gehen im Gebiete, Coorg in Vorderindien, recht mäßig vor sich. Um *Tectona grandis* („Kumri“) zu retten, pflanzen die Eingeborenen diese Baumart zugleich mit Reis, Getreide oder *Eleusine corocana* Gtn., letztere Pflanzen sind im folgenden Jahre abzubrennen, auf daß *Tectona* besser wachse. — Die Pflänzlinge von *Santalum album* werden oft von Ratten und Eichhörnchen zugrunde gerichtet. — Das Unkrautjäten in Jungpflanzungen von *Pterocarpus marsupium* und *Dahlbergia latifolia* erwies sich als unzweckmäßig, da diese Pflanzen durch das Unkraut gegen Wildverbiß geschützt werden.

Matouschek

Kurzius. Fichtenabsprünge. Deutsche Forst-Zeitg., 43. Bd., 1928, S. 140.

Otto. Fichtenabsprünge. Ebenda, Nr. 6, S. 170.

Backe. Fichtenabsprünge und Eichhörnchenverbiß. Ebenda, Nr. 8, S. 231.

Der erste Autor meint, es fallen die „Absprünge“ auch an windstillen Tagen zu Boden (langjährige Beobachtungen im Thüringer Wald), z. B. war der Boden 1923/24 zu Millionen von ihnen bedeckt. Die Absprünge zeigten keine Blütenknospen, Eichhörnchen fehlten. 1924 verlief daselbst die Fichtenblüte recht normal, es gab ein sehr gutes Zapfenjahr. Man darf nicht von „Abbissen“ sprechen, da ein Abbeißen von seiten der Eichhörnchen nicht stattfindet; die Ursache liegt in einem zu starken Anschwellen der Triebe. — Otto hält daran fest, daß es sich um Abbisse handelt, da die genannten Nager die Blütenknospen verzehren. — Backe meldet aus dem Harz: Die Eichhörnchen fielen, da infolge schneereichen Winters die Buchen und Eichen das Jahr vorher durch Spätfrost vernichtet wurden und auch keine Fichtenzapfen zu haben waren, über die Fichtenhöhentriebe her. Größere Flächen wurden total verbissen, es handelt sich um einen Abbiß des oberen Triebteiles. Die Eichhörnchen dürfen nicht überhandnehmen. Matouschek.

Ann. der Redaktion: Es gibt nur Abbisse, keine Absprünge bei Fichte.

D. Sammelberichte (über tierische und pflanzliche Krankheitserreger usw.)

Laing, E. V. Notes from the Forestry Department, Aberdeen University. Scot. For. Journ., Bd. 43, 1929, S. 48—52, mit 1 Tafel und 6 Textabbild.

Diese Arbeit beschäftigt sich hauptsächlich mit der durch *Keithia thujae* verursachten Krankheit an *Thuja gigantea*. Auf naß gehaltenen, erkrankten Zweigen entwickelten sich im Laboratorium zahlreiche Pykniden einer *Pestalozzia* Art, doch wurden diese nie im Freien gefunden. Verfasser behauptet, er habe mittels Infektionsversuche den Parasitismus letzteren Pilzes bewiesen; an einigen der geimpften Bäume aber fand er später Perithezien von *Keithia*, also nimmt er an, dieser Pilz sei vielleicht die Ascusform von *Pestalozzia*. Den Schluß dieser Abhandlung bilden Angaben über das Vorkommen von *Hendersonia acicola* Münch und v. Tubeuf und *Ascochyta piniperda* Lindau in Schottland.

Mary J. F. Gregor, Edinburgh.

Zimmermann, Hans. Pflanzenschutzdienst in Mecklenburg 1926/27.

Rostock, Verlag der Hauptstelle für Pflanzenschutz an der Landw. Versuchsstation Rostock, 1927, 8°, 29 S.

Weizenflugbrand gab es viel auf „Ciewener 104“. Die Squarheadtypen waren überhaupt stark rostkrank. *Helminthosporium*-Befall trat schon Anfang September (!) auf Gersteausfallpflanzen auf. Im Gebiete breitet sich *Vicia hirsuta* stark aus. Die Hafersorten „Lembkes Baldur“ und „Vienauer“ litten durch die Fritfliege sehr wenig, mehr „Brandts Gretchenhafer“, sehr stark „Jäggers Duppauer“ und „Ligowo“. Infolge saurer Bodenreaktion zeigte Wintergerste eigenartige Wurzelanschwel-

lungen und Fleckennekrose der Blätter. Der auflaufende Roggen besaß bis zu 1% Rotfärbung durch Anthokyan, die Pflanzen starben ab. Manchmal breitete sich in den Zuckerrübenherzblättern *Peronospora Schachtii* aus, wodurch die Blätter glasig und brüchig wurden und sich schwärzten, sodaß ein der „Herzfäule“ der Rüben sehr ähnliches Krankheitsbild entstand. Der Rübenkörper blieb aber gesund (diese Krankheit sollte näher studiert werden). Starke Wruken zeigten im Herbst heftiges Faulen des Rübenkörpers, wobei *Botrytis cinerea* auftrat. Die Pflanze zeigte Ende September ein starkes Aufschießen, wohl infolge sehr zeitlicher Aussaat. — In Kartoffelfeldern breitet sich das lästige Unkraut *Polygonum terrestre* aus. Tausende von Staren lockten die von Aphiden stark befallenen Erbsen an. Peluschke litt sehr schwer durch *Contarinia*-Larven, sodaß Verkrüppelung der Blütenknospen und Hülsen stattfand. Die durch *Peronospora trifoliorum* heimgesuchten Luzernepflanzen zeigten abnormale Anhäufung von Knöllchenbakterien. Gelbklee erkrankte infolge schlechter Bodenbeschaffenheit an intensiver Anthokyanbildung und gleichzeitiger Schwarzfärbung von Wurzelpartien. Weißer Senf zeigt ein Aufspringen oder starke Krümmungen des Wurzelhalses. Weißkohlsamen waren einmal stark von der Raubmilbe *Cheyletus cruditus* befallen. Im Südwesten des Gebietes zeigte Roggen starke Verunkrautung durch *Anthoxanthum Puelii*. Dörrfleckkrankheit wird bei Weizen und Hafer durch alkalische Bodenreaktion gefördert. Manchmal trat eine abnormale Durchwachsung („Pseudokrebs“) bei der Kartoffelsorte „Beseler II“ auf. Treibhausgurken litten durch Blattdurchlöcherung (Schnellkäfer?) und durch Umknicken junger Früchte infolge Befalls durch Kellerasseln. Bei einem starken Befall der Schneeglöckchen durch *Botrytis galanthina* traten sekundär viele Nematoden auf. Letztere wanderten auch in Gloxinienblätter ein. Starke und einseitige N-Düngung brachte Blütendurchwachsungen bei der Rose „Maréchal Niel“ hervor. — Eigentümliche schleifenartige Krümmungen an Wurzeln von jungen Rotbuchen und amerikanischen Roteichen wurden beobachtet; die Ursache ist unbekannt. Matouschek.

Buffon, M. A. Schädlinge und Krankheiten der Anbaupflanzen auf Guadeloupe. Internat. landw. Rundschau, 1927, S. 1007.

Den gefährlichen Kaffeeschädling *Cemiosoma coffeella* bekämpft man mittels Fanglampen; auf Kakao ist ein ständiger Gast *Steirastoma*. Beide Pflanzen leiden stets unter Wurzelkrankheiten (*Rosellinia* spp.), welche auch Inga, den Avocat- und Zitronenbaum verfolgen. Werden Kakaobäume zu plötzlich aufgedeckt, so leiden sie unter „die-back“ (Spitzendürre). — Allgemein vertrocknen viele Baumwollkapseln, entweder infolge Befalles durch die Pilze *Bacterium malvacearum* und *Kuehneola gossypii* oder durch *Dysdercus delawneyi*. Alte oder schlecht entwickelte

Baumwollstöcke sind oft von einer großen weißen Schildlaus befallen. — Ernst beschädigt die Banane eine *Ligyrrus*-Larve, weiß und groß, seltener *Sphenophorus*. Kleine Raupen vernichten Jungtriebe des Maniokstrauches; die 1926 stark verheerenden Eulenraupen zeigten sich später nicht. — Der Mais wird stets gefährlich von den Raupen der *Laphygma frugiperda* und der *Diatraea saccharalis* befallen; unter den Deckblättern junger Kolben Massen von Dipterenlarven, Läusen und Ameisen. Die letztere Raupe ist der wichtigste Schädling des Zuckerrohrs: sie hat in einer *Cordiceps*-Art einen argen Parasiten, während *Trichogramma pretiosa* ein Eiparasit ist. Sonstige Feinde des Zuckerrohrs sind: An Blattscheiden und Wurzeln saugt *Pseudococcus calceolariae*, an letzteren frißt eine weiße *Cyclocephala*-Larve; die Käfer *Diaprepes abbreviatus* und *D. famelicus* trifft man überall. *Marasmius sacchari* ist der wichtigste Erreger der Wurzelkrankheit. Die von den „borers“ beschädigten Rohre sind oft von *Colletotrichum falcatum* befallen. Die Mosaik und Gummosis, über die Antillen verbreitet, fehlt im Gebiete. — Angolische Erbsen leiden durch *Chlorida virescens* und eine Schildlaus, Piment und Tomaten durch *Protoparce sexta*, Kohl und Rettich durch *Pieris virginica*, Tomatenblätter durch *Nezara viridula*, Plumeria durch die Raupe des *Pseudosphinx tetrio*, die Batate ebenfalls durch eine Sphingiden-Raupe. An den Wurzeln des Papayadbaumes bringen Nematoden 1—1,5 cm im Durchmesser messende Auswüchse hervor. — Besonders in feuchten Gegenden richten starken Schaden die parasitischen Phanerogamen an: *Loranthus uniflorus*, *Peperomia nummularifolia* und *Tillandsia* spp., während in trockenen Gebieten *T. utriculata* ein arger Gast ist. — Starker Gummifluß auf kultiv. Mahagonibäumen, viel Wurzelfäule bei Bananen (toniger Boden), überhaupt viele Wurzelkrankheiten, da die Pflanze dem Boden und Pflanzen keine Pflege angedeihen lassen. — Eine Plage ist eine große schwarze Ameise, die alle Knollen angreift, im Holz der Bäume gräbt, Obst benagt und Gemüsesaatgut frißt. Sie stellt sich auch dort ein, wo Rußtau und Schildläuse hausen. Die zweite Riesenplage sind die Ratten, welche alle Pflanzen annagen, besonders gern Früchte, sodaß $\frac{2}{3}$ der Kokosnüsse zugrunde gehen. Die gegen sie eingeführten Zibethkatzen halten sich leider mehr an das Geflügel.

Matouschek.

Cunningham, G. H. Die Tätigkeit auf dem Pflanzenschutzgebiete auf Neuseeland im Jahre 1927. Internat. ldw. Rundschau, Jg. 18, 1927, S. 1249.

Ustilagineen: *Tilletia tritici* und *T. levis* befiel den Weizen nur bis zu 5 %, weil die Landwirte das Saatgut mit Kupfervitriol oder Formalin beizen. *Ustilago tritici* befällt nur die Sorte „White Straw Tuscan“; höchstes Befallprozent nur 12 %. Bei Gerste trat sie nur

auf den Sorten „Cape“ und „Black Slinkes“ auf (höchstens 1 %). Bis zu 12 % war die Gerste von *Ust. Jensenii* befallen, da die Landwirte das Saatgut nicht beizen. Erfolgreich wird *Ust. avenae* bekämpft durch eine Formalinlösung von 1 Pint (= 0,56 Ltr.) je 30 Gallonen Wasser (1 Gall. = 4,54 Ltr.). — Uredineen: *Puccinia Elymi* (= *P. triticea*) ist häufiger als *P. graminis*. Auf Gerste herrscht vor *P. anomala*, auf Hafer *P. coronata*. Manches Jahr treten die Rostpilze recht spät auf. — Andere Krankheiten: *Ophiobolus graminis* bis zu 10 %, *Gibberella Saubinetii* bis zu 30, *Erysiphe graminis* bis zu 12 auf Gerste und Sommerweizen. *Fusarium*-Arten erzeugen oft die Wurzelfäule auf Gerste und Sommerweizen. *Phoma lingam* ruft die Trockenfäule der schwedischen Kohl- und Steckrüben hervor; man muß die Samen 1 Stunde lang bei 115° F in einer Semesanlösung beizen und dann im heißen Luftstrom trocknen. Doch säe man nie auf Flächen, wo 12 Monate vorher *Brassica*-Gewächse gestanden, und man säe nur gebeizten Samen überall, damit die Gefahr der Ansteckung durch Tiere, Mensch und Geräte vermieden werde. Alle Saatröhren des Apparates sind zuerst von früheren Samen gründlichst zu reinigen. Matouschek.

Friebe. Holländische Kartoffeltagung in Wageningen am 27. und 28. Juni 1928. Die Kartoffel, 1928, S. 176, 3 Fig.

Von den auf der genannten Tagung gehaltenen Vorträgen interessieren uns hier nur folgende:

De Bruyn, H. L. G.: Die Empfänglichkeit der Kartoffel für *Phytophthora* und ihre Bekämpfung. Bordeauxbrühe, im Juni—Juli alle 8 Tage gespritzt, bewährte sich in Holland sehr gut. — **Braak de Bildt, C.:** Die Bedeutung der Wettervoraussage für die praktische *Phytophthora*-Bekämpfung: Kritische Tage (sie werden durch das Radio bekanntgegeben) folgen dann, wenn während der Nacht wenigstens 4 Stunden Tau war, die Temperatur nicht unter 10° sank, und wenn am Tage nach dieser Nacht höchstens $\frac{2}{10}$ des Tages Sonnenschein und $\frac{1}{10}$ mm Regen registriert wurden. Fallen alle 4 Momente zusammen, so gibt es einen kritischen Tag erster Ordnung. Nach kritischen Tagen im Juni erscheint die Krankheit 4—10 Tage später, im Juli dagegen schon nach 1—2 Tagen. — **Quanjer:** Erläuterungen auf dem Versuchsfelde der Wageningen landw. Hochschule: Die Stippelstreep-Krankheit befällt namentlich die Sorte Erstling; auf Seeländer Blaue kann man sie wohl übertragen, aber sie kommt nicht deutlich zum Durchbruche, sondern bleibt latent. Gesunde Erstling, auf latentkranke Blaue gepfropft, wird aber von der Krankheit befallen, während sich Paul Krüger beim Pfropfen weniger empfindlich zeigt. Gegen Blattroll- und Mosaikkrankheit sind wenig anfällig die Sorten Sämling 2649, Seeländer Blaue, Roodestar, Monokrat, Triumph; sehr anfällig sind: Alfa, Indu-

strie, Bevelander, Thorbecke, Paul Krüger, Eigenheimer, Bravo. — **Janssen, J. J.:** Einfluß der Kalidüngung auf das Vorkommen von Blattläusen bei Kartoffeln: Kaliarme Pflanzen wirken besonders anziehend auf die Blattläuse, während die Parzellen ohne Stickstoffdüngung die wenigsten Läuse aufwiesen, weil die Kutikula bei stickstoffarmen Pflanzen dicker ist als bei gut genährten. — **Oortwyn Botjes, J.:** Über die leichte Mosaikkrankheit bei Kartoffeln: Diese ist auch ansteckend; manche Sorte wird angesteckt, ohne die Krankheit zu zeigen, sie bleibt latent, steckt aber andere Sorten an. Besonders Ende Juni übertragen Blattläuse alle Arten von Infektionskrankheiten. Die Blattläuse lieben Wind und Kälte nicht. — **Koeslag, J. D.:** Die Schwierigkeiten eines Anerkennungsschemas bei Kartoffeln: Mosaik ist schwer zu beurteilen. Der Maßstab der Beurteilung muß nach Jahr und Sorte wechseln. Man nehme zu den Zählungen 400—500 Pflanzen. Jede der 4—5 Mosaikkrankheiten ist eine Krankheit für sich, vererbbar. Aus leichter Mosaik wird nie die schwere; die schwerste Mosaik ist die Kräuselkrankheit. — **Dorst (Leeuwarden):** Welche Bedeutung hat der erste Keim bei den Kartoffeln? Einmaliges Auskeimen ist nicht sehr schädlich; die Stauden bilden mehr, aber kleinere Knollen. Bei mehrmaligem Abkeimen neigten aber die Stauden zu Knöllchenbildung und erhöhtem Krankheitsbefall. — Verfasser erwähnt noch folgendes: 2—3malige Staudenauslesen während der Vegetationszeit ist in Holland Regel. Die Übertragung von Staudenkrankheiten im Winterlager wurde noch nicht bemerkt. Auffallend hoch sind die Anerkennungsgebühren in Holland. — Matouschek.

E. Krankheiten unbekannter Ursache.

Kern, Hermann. Über das Auftreten einer in Ungarn bisher nicht beobachteten Tabakkrankheit im Jahre 1926. Angewandte Botanik, Bd. IX, 1927, S. 451.

Eine dem amerikanischen „wild fire“ ähnliche Erkrankung der Tabakpflanze trat während der Regenperiode Maiende bis Junimitte in Ungarn auf. Sie erschien plötzlich und breitete sich sehr stark aus. Die Beobachtungen im Komitate Szabolcs ergaben: Nicht verseucht waren nur jene Stellen, auf denen die Pflanze durch Robinienbäume beschattet war, sowie kleine Bodensenkungen. Wo das Gegenteil der Fall war, gab es eine Verheerung. Später gepflanzte Pflanzen waren stärker befallen; mit Kunstdünger oder Stallmist gedüngte Böden machen die Pflanzen empfindlicher. Heiße Sandböden sind viel gefährlicher als kühle, bindige Böden. Mehr als die Sorten geringerer Qualität litten die besseren („Gartentabak“). Die Tabakarbeiter pflanzen leider nicht einwandfrei gereinigten Tabaksamen; solche Parzellen sind ein Ansteckungsherd für andere. Noch im Spätsommer

bemerkt man die Krankheit nach der Ernte auf den stehengelassenen Seitentrieben und Blättern. — Die ungarische Regierung gab folgende vorläufige Vorbeugungsmaßregeln kund: Man darf nur den von ganz gesunden Elitepflanzen stammenden „staatlichen“ Samen aussäen. Zur Desinfektion der zwischen den kleinen Samen liegenden Pflanzenrestchen muß man Quecksilberverbindungen (Germisan, Uspulun, Hiposan) verwenden. Die Keimkästen lege man nie auf den vorjährigen Gebieten an und beschicke sie mit frischem Dung oder mit Erde, auf der nie Tabak gepflanzt war. Ist solche nicht zu erhalten, so muß jede andere mittels der genannten Hg-Verbindungen, Formaldehyd oder Heißdampf sterilisiert werden. Nach Entfernung der befallenen Pflänzchen sind die anderen mit 1% Bordelaiser Brühe oder Kuprol (Copperlime) zu bespritzen oder zu bestäuben. Tritt die Krankheit im Freilande auf, so vernichte man alle kranken Blätter, behandle die Parzellen mit obigen Mitteln und vernichte nach der Ernte alle Stengel und Strünke durch Feuer. Fünf Jahre hindurch ziehe man auf verseuchtem Gebiete keinen Tabak. Infizierte Blätter dürfen gesunde nicht berühren. Jedes Jahr sind Trockenscheunen und alle Geräte zu desinfizieren.

Matouschek.

III. Pflanzenschutz

(soweit nicht bei den einzelnen Krankheiten behandelt).

Hülseberg. Versuche mit Calciumcyanid zur Bekämpfung von Gewächshausschädlingen. Z. f. angew. Entomologie, Bd. XIV, Heft 2, 1928, S. 285 315.

Anlaß zu den Versuchen bot ein Auftreten der weißen Fliege (*Aleurodes vaporariorum* Westw.). Es wurden verschiedene amerikanische Calciumcyanidpräparate angewandt, deren Namen mit dem Gehalt an wirksamer Blausäure, auf NaCN berechnet, folgen: Calciumcyanide Flakes 50,27%, Granules 45,02%, G-Dust 45—47%, A-Dust 47,22%, B-Dust 24,05%, Citrus-Dust 33,53% \times 25% Schwefel. Die Technik des Ausstreuens war die bekannte, außer *Aleurodes* kamen als Versuchsobjekte *Scirtothrips longipermis* (1), *Heliothrips hämorrhoidalis* (2), *Parthenothrips dracaenae* (3), *Thrips major* (4), *Myzoides persicae* (5), *Brachycaudus cardui* (6), *Macrosiphum rosae* (7) und *pelargonii* (8), *Diaspis boisduvali* (9), *Aspidiotus britannicus* (10), *Lecanium oleae* (11), *Lecanium persicae* (12), *Orthezia insignis* (13), *Orthotylus marginalis* (14), *Epitetranychus Ludeni* (15), *Tachycines asynamoros* (jap. Heuschrecke) (16) in Betracht. Die Ergebnisse mit diesen Schädlingen sind tabellarisch sehr ausführlich dargestellt, es kann hier nur kurz erwähnt werden, daß gegen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 17 die Blausäurebegasung von Erfolg war, teilweise allerdings erst bei mehrmaliger Verwendung in

Abständen von 14 Tagen (1, 4, 5, 10). Am widerstandsfähigsten waren die Schildläuse und die rote Spinne (15), bei letzteren war die Räucherung ohne jeden Erfolg. Oft sind die verschiedenen Entwicklungsstadien gegen das Gift verschieden empfindlich, wie ja von *Aleurodes* schon längst bekannt ist. Die Pflanzen reagierten weniger stark auf das Gift als die Tiere, wenn sie nicht vorher befeuchtet waren. Als besonders empfindlich erwiesen sich *Asparagus plumosus*, junge Tomaten, Chrysanthemen, Margeriten, *Heliotropium peruvianum*, *A. lantum elegans*. Von den verschiedenen angewandten Präparaten erwiesen sich die Flocken (flakes) als am wirksamsten, da sie die Blausäure langsamer abgeben. Verfasser kommt auf Grund seiner Studien zu dem Ergebnis, daß es zweckmäßig ist, alle 14 Tage den Gesamtbetrieb mit 0,5 g pro Kubikmeter Luft zu vergasen, und im Notfall die Dosis gelegentlich in einzelnen Abteilungen zu steigern. Da die Vergasung bei Nacht vorgenommen werden soll, so ist eine Störung der Betriebe nicht zu befürchten.

Weber.

Mitteilungen der Schweiz. Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau Wädenswil. Flugschrift Nr. 4. Die gleichzeitige Bekämpfung von Krankheiten und Schädlingen der Obstbäume im Frühjahr und Sommer.

Eine Anleitung zur kombinierten Bekämpfung von Krankheiten und Schädlingen der Kern- und Steinobstbäume, in welcher die Ergebnisse mehrjähriger Versuche verwertet sind. EIBMANN.

Görnitz, K. Ein neues Verfahren zur Feststellung der Haftfähigkeit von Verstäubungsmitteln. (Anzeig. f. Schädlingskde., 3. Jg., 1927, S. 101, 1 Abb.)

Verfasser konstruierte behufs Prüfung der Regenbeständigkeit und Haftfähigkeit folgenden Apparat: Auf einem Gestell ruht eine unter 60° aufgestellte, mit mattschwarzem Papier überzogene Glasplatte, 30×30 cm, auf welche senkrecht ein mit erhöhten Rändern versehener Pappstreifen genau in der Mitte aufgeleimt ist, so daß an beiden Seiten 2 gleich große, völlig ebene, aber nicht glatte Flächen liegen. Auf dem Streifen ruht genau in der Mitte ein Klöppel, der nur bis zu einem bestimmten Punkte gehoben werden kann. Prüfung: Auf die eine seitliche Fläche der Platte kommen 200 mg des zu prüfenden Pulvers, auf die andere die gleiche Menge feinst gesiebten Talkums (Testpulver) aus einem Gazestück gleichmäßig aufgestäubt. Jetzt drückt man mittels des Hebels den Klöppel bis zur Anschlagstelle nach oben und läßt ihn so eine bestimmte Anzahl von Aufschlägen (10 am besten) auf die Platte machen. Dabei fällt eine weitere Menge des Pulvers von der Platte. Die Gesamtmenge des abgerollten Pulvers jeder Art wird zurückgewogen (auf 5 mg), von 200 subtrahiert und auf Talkum (= 100) umgerechnet.

So erhält man für das geprüfte Pulver eine Zahl, die dessen prozentuale Haftfähigkeit in Bezug auf Talkum ausdrückt. Nach einigen Wiederholungen erhält man eine endgültige „Haftzahl“. Bei CaCO_3 erhielt Verfasser 30, Amaline (feingebrannter Gips) 28, Schwefel gemahlen 39, derselbe Schwefel mit einem Haftmittel der Fabrik Schering präpariert 98. — Diese neue Methode muß noch ausgearbeitet werden.

Matouschek.

Berwig. Untersuchungen über die Wirkung von Arsenpräparaten auf Forstschädlinge. Forstwiss. Centralbl., 50. Jg., H. 1, 1928, S. 13.

Eine stärkere Wirkung eines Präparates zeigt sich an der geringen Kotmenge und der wenig gefressenen Blattmenge. Dies konnte Verfasser bei den Versuchen mit *Orgyia pudibunda* (Buchenrotschwanz) und mit *Dendrolimus pini* (Kiefernspinner) nachweisen. Hierbei zeigte sich, daß der Arsengehalt eines Mittels (6, 11, 40 %) nicht von großer Bedeutung ist. — Die Haftfähigkeit des neuen Merck'schen Mittels „Forstesturmit“ ist besser als die des neuen Mittels „Meritol“ (Schering, Berlin); „Borchers“ (Borchers in Goslar) steht hinter dem Meritol in jeder Richtung. Letzteres Mittel ist als Fraßgift und Kontaktgift sehr günstig.

Matouschek

Bodenheimer, F. S. Kurze Bemerkungen über einige neue oder wenig bekannte Schädlinge der Pflanzungen in Palästina. Internat. landw. Rundschau, Jg. 18, 1927, S. 1246.

I. Citrus-Schädlinge: Im März geht die Capside *Dionconotus cruentus* Br. vom Unkraut in Menge auf die Orangenblüte über; die Blüten fallen infolge des Saugens ab (Schaden 50 %). Das Unkraut ist im Januar umzupflügen oder mit der Hand auszureißen. Die Raupe des *Papilio machaon* beißt auch die Blätter von *Citr. amara*. Die Ameise *Tetramorium caespitium judas* Wheel. ringelt die Rinde junger Bäumchen so gründlich ab, daß in 1 Woche 600 Bäume eingingen. Gegenmittel: Freilegen des Wurzelhalses oder Umhüllen dieses mit petroleumgetränkten Lappen; bester Erfolg! — Die Raupe von *Laphygma exigua* Hb. erzeugt in Pflanzschulen Blattfraß an *Citr. amara*, die von *Prodenia litura* F. an der Süßorange. Die Raupe der Motte *Cryptoblabes gnidiella* Mill. dringt nur an solchen Stellen in die reifende Orangenfrucht ein, die durch Lagern an einer anderen Frucht oder an einem Zweige eine weichere Fruchtschale erhält. Die Cerambycide *Stromatium fulvum* Vill. sah man im absterbenden Holze eines Orangenbaumes. — **II. Mandelschädlinge:** Die Raupen von *Lymantria lapidicola* var. *phoenissa* entlauben nachts stark Jungbäume, die der 1. Generation von *Anarsia lineatella* durchfressen junge Triebspitzen. Gegen beide nützen Gürtel von papierunterlegtem Raupenleim, Tanglefoot oder die Leimmarke Ichneumin. Im Sommer ist durch das Saugen recht lästig

die Blattlaus *Tuberodryobia persicae* Chol. In Früchten gibt es oft die Chalcidide *Eurotoma amygdali* End., in trockenen die Raupen von *Ephesia elutella* Hb. und *Myelois ceratoniae* Z. An Blättern fressen nachfolgende Insekten: die Raupen von *Saturnia pyri*, *Diloba coerulescapula armena* Stgr., die Afterraupen von *Cimex quadrimaculata* var. *humoralis* Mll. und die Chrysomeliden *Gynandrophthalma limbata* St. und *G. viridana* Lac. — III. Weinstockschädlinge: Die Raupen von *Paropta paradoxa* H. S. bohren in altem Stammholze. Blattfraß durch die Raupen folgender Arten: *Euprepia oetzzeni* Ld., *Ocnogyna loewii* Z., *Agrotis segetum*, *Lophygma exigua*, *Chaerocampa celerio*, *Ch. alecto*, *Deilephila livornica lineata* Esp., *Pyrameis cardui*, *Ino ampelophaga*. Bekämpfung durchwegs mit Uraniagrün. Zarte Blatttriebe und Knospen fressen an die Käfer *Opatroides curtulus* Fr., *Mesostenus laevigatus* und *Gymandrophthalma viridana*. Im Holze, tot oder lebend, entwickeln sich die Bostrychide *Schistocerus bimaculatus* Ol. und die Apide *Ceratina tibialis*. Den größten Schaden erzeugt *Leucotermes lucifugus* R. an grünen Stengeln und Blattstielen. Bekämpfung unbekannt. — IV. Ölbaumschädlinge: Im Gebirge erzeugt eine Cecidomyide folgendes Krankheitsbild: Bläunung der Rinde, unter ihr bis 30 orangenfarbige Larven, die Rinde platzt, der Ast vertrocknet. Ansonst der Stammbohrer *Zeuzera pyrina* und *Dacus oleae*. — V. Apfelschädlinge: Am Wurzelhalse fressen die Raupen von *Euzophera immundella* Rg. Blattfraß durch die Raupen von *Cilix glaucata* Sc. und *Nychioidis lividaria* Hb. Auch in der Küstenebene entwickelt *Carpocapsa pomonella* nur 2 Generationen. Die rote Milbe *Teunipalpus bodenheimeri* Berl. sieht man in Menge im Winter und Frühjahr an Triebspitzen und Knospen.

Matouschek.

Nagel, W. Das Schnell-Beizverfahren. Ein Verfahren zum Beizen von Saatgut ohne nachfolgende Trocknung im Vergleich mit anderen Beizverfahren. Angewandte Botanik Bd. IX, 1927, S. 420, 1 Abb.

Geringe, das Korn noch nicht sichtbar netzende Flüssigkeitsmengen hoher Konzentration ist der Leitsatz für das Schnellbeizverfahren. Man nehme 3 Liter Beizflüssigkeit für 100 kg Weizen, 3,5 Ltr. für ebensoviel Gerste, 4 Ltr. für Roggen. Die Vorteile des Schnellbeizverfahrens gegenüber den bisherigen Verfahren für Naß- und Trockenbeizen sind folgende: Es geht jederzeit rasch vor sich. Das Getreide wird in irgend einem Bottich oder einer Trommel durchgeschüttelt und ist sofort drillfähig. Tagesleistung eines $\frac{1}{2}$ —1 Ztr. fassenden Beizapparates ist 30—60 Ztr., hinlänglich für 50—100 Morgen. Man braucht wenig Material. Das Bekrusten mit hochkonzentrierter, fungizide Stoffe enthaltenden Schichte bietet Schutz vor einer Nachinfektion; das gebeizte Getreide kann beliebig lang lagern. Eine zweimalige Beiz-

wirkung tritt ein: bei der Behandlung des Saatgutes im Beizapparat und dann bei Zutritt von Feuchtigkeit nach Aussaat im Boden. Nur die erstere tritt bei der Naßbeize, nur die letztere bei der Trockenbeize auf. Segetan eignet sich am besten; Uspulun und Germisan ist in der bisherigen Form ungeeignet. Stets geeignet ist Formaldehyd, da die dosis curativa auch hier wie bei der Tauch- und Benetzungsbeize toxisch wirkt, sowohl bei hoher und niederer Keimungstemperatur. Ein praktisch erprobter Beizapparat für Staub- und Schnellbeize wird abgebildet und erläutert. Beachtenswert ist dabei die kleine Flüssigkeitsmenge mit der Behandlung des Getreides im Apparat nach Art der Trockenbeize, da nur so das Korn richtig bekrustet wird. Matouschek.

Jensen, J. C. Bjery. Planteavl og Plantevaern. II. Oversigt over danske Afsoampningsforsog 1923—1925. (Pflanzenbau und Pflanzenschutz. II. Übersicht über dänische Beizversuche 1923—1925.) Kopenhagen, 1927, 80 S.

Die vielen Beizversuche gegen den Wurzelbrand bei der Rübe ergaben: Unbehandelter Samen gab je Hektar 750 dz, mit Tillantin C behandelter 757, mit Germisan gebeizter 762; der Befall durch Wurzelbrand betrug 7 %, 7 %, 5 %. — Für die Gerstenstreifenkrankheit gelten die Zahlen 3084, 3315, 3390 kg; der Befall war 16,75 %, 0,94 %, 0,30 %. Matouschek.

Duthie, Edwin, C. Nursery Weeding. A new method of weed control in the nursery. The Scottish Forestry Journ., Edinburgh, Bd. 41, S. 52, 1927.

Folgende neue Methode der Unkrautvertilgung in Saatbeeten von Nadelholzarten, in Schottland ausgeführt, wird erläutert: Ein Mann vernichtet mittels einer Lampe (Marke „Primus“ mit großem Brenner) das Unkraut auf einer Fläche von 670 qm, wobei täglich 27,7 Ltr. (= 6 Gallonen) Petroleum verbraucht werden. Die Vorteile der Methode liegen in folgendem: Wenn auch einige Unkrautsamen infolge der Flammenwirkung tiefer in die Erde gelangen, so werden sicher alle auf der Bodenoberfläche liegenden Samen vernichtet. Das zweimalige Jäten zerstört mehr Samen, man braucht hiebei also mehr Baumsamen je qm. Die nach Feuerbehandlung überlebenden Sämlinge sind stärker als auf den gejäteten Beeten entwickelt. Matouschek.

Anm. der Red.: Meine Versuche, Unkraut auf Wegen mit Lötlampe zu vernichten, waren zeitraubend, einfacher sind Bespritzungen. Tubeuf.

Juhlin-Dannfelt, M. Ogräset i plantskolorna. (Unkraut in Forstgärten.) Skogen, Stockholm, Arg. 14, S. 227, 1927.

Die Versuche fanden in Forstsaatbeeten, Mullboden mit Sand vermischt, statt. 60 g Zinksulfat auf 2,5—5 Liter Wasser je Quadrat-

meter vernichtete das meiste Unkraut; 73,1 % starben ab. Es bestand aus *Capsella*, *Stellaria*, *Viola tricolor*, *Lamium*, *Taraxacum*, *Phleum*, *Poa*, *Trifolium*, *Chenopodium*. Zugleich wird die Keimfähigkeit der Kiefern Samen erhöht, auch wenn man Natriumchlorat anwandte. Letzteres wirkt energischer, sodaß es nur zur Vernichtung des Unkrautes auf den Wegen benützt werden kann. Matouschek.

Rabaté, E. Action de l'acide sulfurique sur la terre cultivée. Journ. d'agric. pratique, Paris, Bd. 91, S. 215, 1927.

Verfasser wies früher nach, daß Schwefelsäure das Unkraut Ackerseuf ganz vernichte. Er zeigt jetzt, daß diese Säure zugleich viele Pflanzennährstoffe im Boden zugleich erzeuge, z. B. Sulfate des Al, Fe und Ca, wodurch die Ernte des Getreides eine höhere wird, was ziffernmäßig nachgewiesen wird. Der Mehrertrag ward dort größer, wo das Unkraut am reichlichsten auftrat und die Behandlung am energischsten einsetzte. Wo man Weizenfelder zwecks Unkrautvertilgung mit der Säure behandelte, brachte Rohphosphat als Kopfdüngung beste Erträge. Wahrscheinlich entsteht ein stark aktives Superphosphat im Boden. Wird aber ein Boden öfters mit der Säure behandelt, so muß man ihm Kalk und Mergel geben, auf daß er nicht an Kalk verarme.

Matouschek.

Westermeier, K. Naß- oder Trockenbeize? Pflanzenbau, 3. Jg., 1927, S. 366.

Theoretisch sollte die Trockenbeize auch die nächst dem gebeizten Korne befindlichen Keime abtöten, was aber in der Praxis nur zum Teil stattfindet. Bei dieser Beize findet der eigentliche Beizvorgang im Boden statt, also gar nicht beeinflussbar durch den Menschen, stark aber durch die Launen der Natur. Ein frühzeitiger Regen wäscht das Trockenmittel vom Korne ab. Auch im Topfversuche bringt eine Beregnung nach einigen Stunden einen Abstieg der Keimprocente mit sich. Naßbeize unter diesen Bedingungen wirkt sicherer. Die Trockenbeize ist bei Auswaschung gegen *Fusarium* unwirksam, wohl auch gegen verschiedenen Brand.

Matouschek.

Heese, H. Richtige Bekämpfung des *Fusicladium* erhöht die Qualität der Früchte. (Obst- u. Gemüsebau, 73. Jg., 1927, S. 86.

Trotz des für *Fusicladium* günstigen Wetters erhielt man in einer Obstanlage im Moseltale viel marktfähige Früchte, als man 1926 folgendermaßen voring: 6malige Bespritzung und zwar 10/12. April, 7. bis 10. Mai, 17., 21. und 22. Juni, 3/4. August, 20/21. August mit Kupferkalkbrühe, der man bei der 2. Bespritzung 110 g Uraniagrün auf 100 Ltr. oder 150 g Zabulon auf 100 Ltr. zugesetzt hatte. Es wurde mit der Motorspritze „Rapid“ der Firma Platz in Ludwigshafen gespritzt.

Matouschek.

Heydemann, F. Der Apfelsauger und der angebliche Abbau der Sorte „Gravensteiner“. Der Obst- und Gemüsebau, 73. Jg., 1927, S. 92—93.

Die Beobachtungen und die Bekämpfungsversuche in der Heimat der genannten Apfelsorte, in Schleswig-Holstein, ergaben: Die Sorte leidet nicht durch Abbau, sondern infolge Befalles durch *Psylla mali* und *Fusicladium*. Gegen erstere geht man erfolgreich mit Bespritzung mit folgender Mischung Anfang April (nicht früher!) vor: 10 % Obstbaumkarbolineum + 6—8 % gemahlenen Kalkstein; hierbei sind äußere Zweige und Knospen der Baumkrone stark zu benetzen. Gegen den Pilz spritze man am Ende der Blütezeit mit 1 % Kupferkalkbrühe oder mit 1 % Solbar, beide mit 2 % Kalkzusatz. Auch bei häufigem Regen setzt die Sorte reichlich Früchte an, von denen 80 % ganz kernlos sind.
Matouschek.

Ein Saatgut-Beizapparat zum Aufbau auf die Säemaschine. Die Landmaschine, Berlin, Jg. 7, S. 340, 1927.

Das Füllen des oberhalb des Saatkastens befindlichen Beizapparates findet vor der Ausfahrt auf das Feld statt, während der Fahrt wird das Saatgut mit der Trockenbeize durch eine mechanische, mit den Rädern verbundene Vorrichtung gemischt und am Feld selbst durch Öffnen des Saatkastens mittels Schiebers entleert. Zugleich neues Füllen der Beiztrommel mit Saatgut und Beize. Diese von F. Zimmermann & Co., A.-G. in Halle a. S., erzeugte Maschine bedeutet große Ersparnis an Arbeit. Es wird überdies nur die gerade zur Saat erforderliche Menge gebeizt.
Matouschek.

IV. Abweichungen im Bau (Teratologie), Mutationen usw.

Lutochin, S. N. Über die Autogamie bei der Wassermelone (*Citrullus vulgaris* Schrad.). Angewandte Botanik, 9. Bd., 1927, S. 648 bis 653, 2 Abb.

Degenerierte Früchte ergeben sich bei autogamer Bestäubung des *Citr. vulgaris*. Fruchtfleisch schwach rosa statt rosarot, der Geschmack herb statt süß; die Frucht mit Samen schlecht versehen, diese selbst blässer gefärbt, doch vollkommen keimfähig.

Matouschek.

ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz

mit besonderer Berücksichtigung der Krankheiten
von landwirtschaftlichen, forstlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen.

39. Jahrgang.

Dezember 1929

Heft 12.

Berichte.

I. Allgemeine pathologische Fragen.

2. Disposition.

Ziegler, Otto. Beiträge zum Abbauproblem der Kartoffel: Zur Frage der ökologischen und wirtschaftlichen Beziehungen zwischen der Herkunft der Pflanzkartoffeln und ihrem Verhalten an anderen Anbauorten. Naturw. u. landw. Abhandl. u. Vorträge über Grundlagen usw., herausgegeben von F. Boas, C. Neuberg und A. Rippel, Heft 13, 90 S., 3 Abb., viele Tabellen, 1927.

Die gründlichen Untersuchungen des Verfassers ergeben: Das gleiche Saatgut hat für verschiedene Lagen verschiedenen Modifikationswert, daher schwankt der Begriff „Qualität des Saatgutes“. Die verschiedenen Wertverhältnisse der einzelnen Lagen zueinander bezeichnet er als „Korrespondenz der Lagen“. Günstig ist diese beim 1. Nachbau oder jene, die mehrere Jahre die Wuchsverhältnisse und Erträge beeinflusst. Das Wesen der genannten Korrespondenz wird beeinflusst durch 1. **das Wasser:** Kartoffeln in ähnliche Verhältnisse wie am Ausgangsorte versetzt, bauen ab; aber in entgegengesetzte Verhältnisse verpflanzt zeigen sie günstige Modifikationswerte, die über den 1. Nachbau hinausreichen können. Dies ist ein Fingerzeig für eine planmäßige Saatgutlieferung bei Kartoffeln. Das für einen Ort einen ungünstigen Modifikationswert besitzende Pflanzgut kann, in entgegengesetzte Verhältnisse versetzt, an Wert gewinnen. 2. **Durch die Wärme:** Besonders an niedere Temperaturen passen sich Kartoffeln am gleichen Orte bei längerem Anbau an, können sich aber bei abweichenden klimatischen Verhältnissen nicht sofort umstellen. — Verfasser stellt folgende **Hypothese** auf: Modifikationen entstehen durch innere Veranlagung, die durch Dispositionsänderung am Saatbauort reagiert. Dann wirken aber die äußeren Faktoren des Nachbauortes ein, wodurch es zu komplizierten Reaktionen kommt. Hierbei bezeichnet Verfasser als „Disposi-

tion“ die vom Herkunftsorte erworbene Einstellung bezw. Anlagenreaktion, unter „Diversions“ den Einfluß der neuen Anbaulage im Zusammenwirken mit den ursprünglichen Anlagen. — Die Jagd nach Höchsterträgen ohne Rücksicht auf die natürliche Korrespondenz der Lagen erzeugte einen großen Wirrwarr. Nur einen oberflächlichen Modifikationswert stellen die Höchsterträge gleich nach Bodenwechsel dar; solche auch bei weiterem Nachbau deuten an, daß die beiden Faktoren mehrere Jahre günstig zusammenwirken. Mindererträge entstehen dann, wenn die beiden Faktoren infolge zu starker Einwirkung eines dieser gestört werden. All' diese Fälle werden im Detail besprochen. Modifikationen, durch ungünstige Korrespondenz zustande gekommen, können ein Krankheitsbild vortäuschen. Günstige Korrespondenz schafft einen gewissen Schutz gegen Krankheitsbefall. — Den modernen Kartoffelbau will Verfasser auf folgende Fragen eingestellt wissen: Welche Umstände bedingen eine günstige Korrespondenz der Lagen? Worauf sind Brecher dieser Korrespondenz zurückzuführen? Wie erhält man eine günstig wirkende Disposition, etwa durch Kulturmaßnahmen? Welcher Standortswechsel hebt eine, einen Abbau zeigende Sorte zu einer wieder wirtschaftlich wertvollen Form? Matouschek.

6. Züchtung, Verbreitung der Schädlinge.

Dr. A. Osterwalder. Krankheiten der Obstbäume und des Beerenobstes.

Mit 76 Abb. Verl. Huber, Frauenfeld, 1928.

A. Osterwalder hat als Adjunkt der Schweiz. Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau die Krankheiten seiner Pfleglinge theoretisch wie praktisch kennen lernen und auch die Schwierigkeiten, die Bevölkerung zur Ausführung von Bekämpfungsmaßnahmen zu bringen, erkannt. Sein eben erschienenen Büchlein soll ihm bei seiner Tätigkeit, die Bevölkerung aufzuklären und zu Bekämpfungsmaßnahmen gegen Krankheiten ihrer Kulturpflanzen anzuregen, helfen.

Die Krankheiten bespricht er geordnet nach den Kulturpflanzen. Die nach Photographien hergestellten Abbildungen sind zum großen Teile recht gut und instruktiv, die Zeichnungen wirken oft klotzig und plumb, so z. B. die Nectria-Konidien (Fig. 22) oder die Keimung der Teleutosporen (Fig. 39) usw. Wir können das Büchlein bestens empfehlen und wünschen ihm den erstrebten Erfolg. Tubeuf.

7. Studium der Pathologie (Methoden, Apparate, Lehr- und Handbücher, Sammlungen).

Prof. Hoffmanns Düngerscheitel. 7. Heft der Flugschriften der D.L.G. in 24. Aufl., 131—133. Tausend. Neubearbeitet von Dr. O. Nolte, 1929. Im Buchh. 3 M. Mitgl.-Preis bei der D.L.G. direkt 2.20 M.

Dem Praktiker wird leichtfaßlich gezeigt, wie, womit, wann, wieviel man die verschiedenen Böden und Kulturpflanzen düngen soll,

woher die Düngermittel stammen, woher man sie bezieht, wie teuer sie sind, was man mit ihnen erzielt und wie man die Stallmiststätten anlegt und hält. Aber auch die Vertilgung von Unkraut mittelst der Düngermittel wird gelehrt und die Beizung des Saatgutes mit den für jeden Schädling bestimmten chem. Mitteln zur Naß- und Trockenbeize. Diese Anleitung ist geeignet, dem Landwirt viel Geld zu sparen und die Ernte zu erhöhen; sie darf nicht fehlen in der Hand der Praktiker wie der Studierenden und Landwirtschaftsschüler. Ihr Riesenerfolg zeigt sich aus der Zahl und Höhe der Auflagen. Tubeuf.

Pilzkultursammlung in Baarn (Holland).

Die von der königl. Akademie der Wissenschaften in Amsterdam unterstützte Sammlung lebender Pilzkulturen untersteht einem Komitee, gebildet von Prof. Went (Präsident), Prof. Westerdijk und Prof. Kluyver (Sekretär); es steht in Verbindung mit dem Laboratorium für Mikrobiologie in Delft, so daß die Bestimmung der einzelnen Arten sichergestellt ist. Der eben für 1929 erschienene Katalog enthält eine Aufzählung der zur Zeit vorhandenen etwa 3620 Arten. Die Kulturen werden abgegeben zu 1 Dollar pro Kultur. Man kann aber auch auf 15 Kulturen pro Jahr für 50 *fl.* oder auf 50 Kulturen pro Jahr für 100 *fl.* subscribieren. Tubeuf.

Bibliographie der Pflanzenschutzliteratur für das Jahr 1928. Von Regierungsrat Prof. Dr. Morstatt. Herausgegeben von der Biolog. Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem. Verlag P. Parey und J. Springer, Berlin, 1929.

Pünktlich, wie immer, ist auch diesmal die Literaturliste für alle sich auf den Pflanzenschutz beziehenden Veröffentlichungen aller Pflanzenschutz treibenden Staaten unserer 5 Erdteile erschienen. Die Einteilung ist wieder nach Materien geordnet vorgenommen worden: 1. Allgemeines, 2. Krankheiten und Ursachen, 3. Geschädigte Pflanzen, 4. Maßnahmen. Tubeuf.

Dr. Konrad Noack, Prof. der Botanik an der Forstl. Hochschule Eberswalde: **Grundzüge der Botanik.** Für Studierende der Medizin, Tiermedizin, der Pharmazie und der Naturwissenschaften sowie für Ärzte und Landwirte. Mit 175 Abb. Verlag F. Enke, Stuttgart, 1929. Preis geh. 14 *fl.*, geb. 15.50.

Das Buch verdankt seine Entstehung der Anregung des Verlegers, ein botanisches Lehrbuch von geringerem Umfang, wie ihn die vorhandenen Bücher haben, sozusagen als Repetitorium für die Mediziner und Tierärzte und jene Studierenden, die Botanik nur als Nebenfach brauchen, zu schreiben.

Diese Aufgabe hat Verfasser bestens gelöst. Das Buch, vom Habitus des Lehrbuches von Giesenhagen, ist ganz wesentlich in allen

Teilen gekürzt und hat auf Habitusbilder der Pflanzen im systematischen Teile — diese den Lehrbüchern der Drogenkunde überlassend — verzichtet. Es ist, wie ich vielfach geprüft habe, durchaus auf den modernen Stand gebracht, mußte aber naturgemäß auf Theorien und unvollendete Arbeiten, wie z. B. die Erwähnung der Untersuchungen Kostyschews über Dickenwachstum, von Münch oder Bose über Wasserbewegung etc. verzichten. Das Buch vermittelt also nur tatsächliches Wissen in kürzester Form mit klaren, leichtverständlichen Worten und Bildern. Es wird interessant sein zu beobachten, ob den Wünschen der Interessenten entsprechend, die nächste Auflage größer oder noch kleiner werden wird. Tubeuf.

The Problems of Applied Entomology by Robert A. Wardle M. Sc., Professor der Zoologie an der Universität von Manitoba. Ver. St. v. Nordamerika. 1929. Nr. CXCI der Publikationen der Universität von Manchester. Biological Series Nr. V. Gedruckt in der Universitätsdruckerei in Manchester (England) und von da zu beziehen (23 Lime Grove, Oxford Road, Manchester). Preis 30/net.

Das Buch beginnt mit dem Titelbild des verstorbenen Dr. L. O. Howard, Chief of the U. S. Bureau of Entomology, dem der Verfasser und die Entomologie selbst so viel verdankt.

Das schöne Werk von 587 Seiten ist auf bestem Kunstdruckpapier gedruckt und enthält 31 Abbildungen. Es gliedert sich in drei Teile, von denen der erste der Erörterung allgemeiner Probleme gewidmet ist: Widerstandsfähigkeit der Wirtspflanzen, Klimatische Widerstandsfähigkeit, Tropische Belange, Begriff der Krankheit, Parasiten und Räuber, Theorie der Insektiziden, Magen-Gifte, Kontakt-Gifte, Gase und Verbindungen verschiedener Insektiziden, Einfluß der Kultur. Der 2. Teil behandelt die Gebiets-Probleme von Südost-Asien, Mittelmeer-Gebiet, West-Afrika und Zentral-Amerika, Nord-West-Europa, Europäisch-Asiatische Ebenen, Nord-Amerika, Süd-Amerika zu Süd-Afrika zu Zentral- und Ost-Afrika, Hawaii und Australasien, ferner lokale Desinfektion und lokale Vorbeugung. Der 3. Teil ist durch Bibliographie, Autorenverzeichnis und Sachregister gefüllt.

Das Buch enthält viel, was man nicht ohne weiteres aus dieser Inhaltsübersicht erwartet. Ich verweise z. B. auf die schöne Regenkarte der Vereinigten Staaten, auf die Abbildung eines elektrisch betriebenen Apparates mit verschiedenen, konstanten Temperaturen und viele andere Abschnitte im allgemeinen Teile. Die internationale Übersicht über Insektenkrankheiten ist etwas ganz neues. Die Überschreitung von landwirtschaftlichen und forstlichen Problemen auf technische und menschliche (wie z. B. die Malaria) überrascht ebenso wie die für den Tierarzt

bestimmten „Veterinär-entomologischen Probleme“. Das Buch ist also durchaus originell und sei zum Studium warm empfohlen.

Tubeuf.

8. Die übrigen Gebiete und allgemeine Erörterungen.

Agricultural Education in the United States. Whitney H. Shepardson, 1929.

In den Vereinigten Staaten haben sich die Land Grant Colleges zusammengeschlossen, um Männer und Frauen zur Übernahme verantwortlicher Stellen in der Landwirtschaft, zur Forschung, zum Lehrfach und zur Verbreitung der Methoden im ganzen Land heranzubilden. Dazu wurde ein Studium auf Universitätsgrundlagen für notwendig erachtet. In erster Linie wird Physiologie gelehrt. Sie ist auch wohl das dankbarste Fach, denn sie verbindet Chemiker, Physiker und Biologen in langer Forschungszeit. Der Verfasser hält die Arbeit der Grant Colleges mehr für eine theoretische wie für eine praktische. Doch bildet das College die Grundlage für die ganze landwirtschaftliche Erziehung; von ihm aus wird das Wissen in die Schulen und Farms getragen. Sehr interessant ist die ganze Entwicklung, der Kampf und das Wachsen dieser Institute geschildert. Es ist jedoch ausschließlich ein Buch für die Amerikaner und für solche, die sich mit Amerika nahe befassen wollen.

E. de Marées.

Die landwirtschaftliche Produktion der Welt im Jahre 1929. Herausgegeben vom Königl. Ungarischen Ackerbauministerium. Übersetzung in deutsche Sprache. —.

Die Angaben für 1927 sind endgültig, die für 1928 Schätzungen. Der Bericht von 556 Seiten ist überaus wertvoll und belehrend. Selbst für die kleinsten und entlegendsten Staaten ist außer der statistischen Darstellung ihrer Produktion eine vorausgehende Schilderung der Größe, Lage und der Konfiguration des Landes, der klimatischen und der Boden-Verhältnisse, der Bodenprodukte, der Tätigkeit der Bevölkerung (Ackerbau, Obstbau, Viehzucht, Fischerei, Handel usw.) gegeben. Diese Vielseitigkeit und die klare, belehrende Darstellung geben dem schönen Werke eine hohe, allgemein bildende Bedeutung und stellen es weit über trockene Statistik. Es dient dem Volkswirtschaftler, dem Landwirt und Forstmanne, dem Vertreter des Handels, wie auch dem Pflanzen- und Tiergeographen und nicht zuletzt auch dem Pflanzenpathologen, dessen Wissenschaft immer mehr einen internationalen Charakter annimmt. Beigegeben ist dem Werke eine große, farbige, politische Weltkarte, auf welcher vergleichende Ertragszahlen aller Getreidearten für die verschiedenen Staaten der Erde in übersichtlicher Weise angegeben sind. Der Königl. ungar. Ackerbaumini-

ster Johann Mayer hat mit seinem Stabe von Mitarbeitern in den ungarischen Ämtern und seinen Vertretern im Auslande den warmen Dank aller Welt verdient. Tubeuf.

Proefstation voor Vorstenlandsche Tabak. Mededeeling Nr. 59, 1927.

Bericht über Düngungsversuche in den Jahren 1903—1924, zusammengestellt von A. N. J. Beets, Landwirtschaftl. Sachverständiger. (Holländisch). —.

Nr. 60 a). Tabaksstronken als stookmaterial. Über die Verwendung der Tabakstrünke. Von W. J. H. Hamming, und b) Jahresber. vom 1. Mai 1925 bis 1. Mai 1926 von Dr. d'Angremond.

Nr. 61. Jahresbericht vom 1. Mai 1926 bis 1. Mai 1928, ferner Bericht über eine Studienreise zu der Saatzuchtstation in Svalöf in Schweden, erstattet von Dr. A. d'Angremond.

In den Jahresberichten finden sich viele pathologische Angaben. Tubeuf.

Die Höhere Staatslehranstalt für Gartenbau in Weißenstephan. Bericht für die Jahre 1923—1928. Sonderdr. aus Landw. Jahrb. f. Bayern, 19. Jahrg., 1929.

Der reichillustrierte, auf bestem Kunstdruckpapier gedruckte Jubiläumsbericht erschien zur 125. Jahrfeier des Gartenbaues Weißenstephan. Das Jubiläum wurde festlich begangen und gab Gelegenheit, die im Berichte geschilderten, außerordentlichen Erfolge in der Entwicklung der bekannten und vielbesuchten Lehranstalt unter der Führung ihres rührigen und erfolgreichen Direktors Bickel zu besichtigen. Besonders seien die schönen und zu Lehr- und Forschungszwecken und zum praktischen Betriebe aufs modernste eingerichteten Gebäude mit ihren sehenswürdigen Inneneinrichtungen hervorgehoben. Der lehrreiche Bericht ist wirklich lesenswert. Er enthält auch die Schilderung vieler pflanzenpathologischer Versuche und Maßnahmen des praktischen Pflanzenschutzes. Tubeuf.

II. Krankheiten und Beschädigungen.

A) Physiologische Störungen.

1. Viruskrankheiten (Mosaik, Chlorose etc.)

Southwell, H. Virus diseases of potatoes and the raising of seed potatoes in the Irish Free State. The Journ. Minist. of Agricult. London, Bd. 34, 1927, S. 19.

Wie hat man eine Kartoffelpflanze auf Viruskrankheiten zu untersuchen? Von einem gesunden Triebe einer Pflanze, die vor jeder allfälligen Infektion zu schützen ist, schneide man ein wenige Zentimeter langes Stück ab und propfe ein Stück der zu untersuchenden Kartoffel-

pflanze auf. Wenn der aufgepfropfte Trieb krank war, so zeigt sich an dem der Pfropfstelle nächstliegenden Blatte der Unterlage bald die Viruskrankheit. Oder man pflanze in die zu untersuchende Knolle ein gesundes Auge einer als anfällig bekannten Testsorte ein. Wenn es sich um primäre Infektion handelt, so eignen sich unreif geerntete Knollen besser zum Nachbau als reif geerntete; das Gift braucht eine gewisse Zeit, um vom Blatt in den Knollen zu gelangen. In Irland gelang es durch scharfes Ausrotten aller Pflanzen, die Staudenkrankheiten zeigen, einwandfreies Knollensaatgut zu erhalten.

Matonschek.

2. Verwundungen.

Truninger, Ernst. Beobachtungen über den Einfluß einer Düngung mit kohlensaurem Kalk auf saurem Boden auf das Wachstum einiger Kulturpflanzen. Ldw. Jahrb. d. Schweiz, 41. Jg., 1927, S. 765 bis 786, 5 Tafeln.

Die Ursache der Ertragsdepressionen ist in der leichten Zersetzbarkeit des CaCO_3 in saurem Boden und der dadurch bedingten Anreicherung der Bodenlösung an basisch reagierendem Kalziumkarbonat zu suchen. Die Vermehrung der Ca- und OH-Ionen bedingt in der Bodenlösung eine verminderte Löslichkeit der gleichzeitig mit dem CaCO_3 zugesetzten und der im Boden schon vorhandenen P-Säure. Die Kalkschädigungen traten nur auf frisch gekalkten, vorher sauren Böden auf, um so stärker, je saurer diese Böden vor der Kalkung waren, am stärksten dann, wenn gleichzeitig mit dem Kalk eine Phosphorsäuredüngung gegeben ward. Dies alles sah Verfasser nie auf von Natur schon kalkreichen Böden. Folgende Mängel traten bei den „kalkgeschädigten“ Pflanzen auf: Zwergwuchs, sehr dunkle Grünfärbung der Blätter mit Anthokyanbildung am Stengel und Blattstiel, Reduktion der Blattspreiten — alles Zeichen ungenügender Phosphorsäureversorgung. Ansonst noch: Beschränkung der Bakterienknöllchen bei Leguminosen auf den ungekalkten Boden, keulenförmige Endigungen an den feinen Nebenwurzeln (Rotklee, Wicke), die wie Bakterienknöllchen aussehen, Bildung von Wurzelbärten an den Hauptwurzeln bei Karotte, Rapunzel und Monatsrettich, an den Pfahlwurzeln verschieden lange, klaffende Längsspalten oder kleine napfförmige Vertiefungen; die hypokotylen Anschwellungen der Radieschen mehr in die Länge gezogen. Viele Kulturpflanzen suchen sich gern in der ungekalkten Deckschicht auszubreiten, wo sie einen Teil der von unten aufsteigenden Nährstoffe finden. — Im allgemeinen kann man sagen: Mit dem Zusatz des Kalkes zum sauren Boden wird dieser für die Pflanze zu einem physiologisch trockenen, obwohl er vom physikalischen Standpunkte aus eher als feucht (Wassergehalt über 25%) anzusprechen ist. Die schönen Tafeln zeigen deutlich das anormale Wachstum von kalkgeschädigtem Lein, der mit Ammonphosphat über-

dung ward. die Wurzelausbildung bei Lein und Luzerne, bei normalen und kalkgeschädigten Senfpflanzen und die Blattspreitenreduktion bei letzteren und Wicken. Matouschek.

Oberförsterei Schieder in Lippe. Schneebruch im Laubholz. Forstarchiv, 4. Jg., 1928, S. 38, 4 Abb.

Die Schneebruchkalamität am 1. Nov. 1926 vernichtete zum Großteil die Rotbuchenbestände an den Osthängen zu Elbrinxen. Etwa 10000 fm lagen am Boden. Hierbei zeigte sich: Die Vernichtung war dort größer, wo die Hänge steiler und die Bestände jünger und schlanker waren, ferner je mehr die Hangrichtung nach Osten zeigte. Der Schnee fror an dem Laube, von dem noch nichts abgefallen ist, fest. Die nach der Talseite stärker entwickelten Kronen waren stärker belastet, sodaß die Bäume nach dieser Seite umknickten. Matouschek.

Heinze, B. Die Bedeutung der sogenannten Vitaminstoffe für Bodenorganismen und Pflanzenwachstum. Landw. Jahrbücher, Berlin, Bd. 64, S. 147 usf., 1927.

Die Versuche zeigten: Schon geringe Zusätze von künstlichen Vitaminpräparaten üben bei Kulturpflanzen, z. B. Getreide, Rübe, Möhre, Leguminosen und Spinat eine recht günstige Wirkung aus. Dies gilt auch für die Bodenpilze Aktinomyzeten und Azotobakter. Daher muß man den Vitaminzusatz mit Bodenbakterienimpfung kombinieren. Die genannten Stoffe werden sich wohl zur Milderung oder Behebung mancher Pflanzenkrankheiten als wichtig erweisen; sie wären auch als wertvolle indirekte Düngemittel anzusprechen. Wertvolle Träger von Vitaminstoffen sind außerdem auch keimreicher Stallmist, Kompost, Gründünger und sich zersetzende Humusstoffe. Doch ist all das Mitgeteilte noch ein zu bearbeitendes Arbeitsfeld. Matouschek.

3. Konkurrenten (Unkräuter usw.).

Brouwer, W. Landwirtschaftliche Samenkunde. Ein Schlüssel zum Bestimmen der kleinkörnigen Kultursamen sowie der wichtigsten Unkrautsamen. Verlag J. Neumann, Neudamm, 8°, 1927, 130 S., 2 Abb. im Texte und 14 fotogr. Tafeln.

Einen neuen Weg schlug Verfasser ein: Er ordnet die Samen nach der Größe, sodaß ähnliche Samen dicht beieinanderstehen, auch auf den Tafeln. Die Samen sind nach der äußeren Gestalt geordnet. Die hinter einer Ziffer (oder Strich) stehenden Merkmale sind so gruppiert, daß immer nur eines für den fraglichen Samen zutrifft, die rechts hinter diesem Merkmale aufgeschriebene Ziffer ist am Linksrande weiter zu verfolgen, bis das Ziel erreicht ist. Dabei nimmt Verfasser mit Absicht Rücksicht auf die im Handel wirklich vorkommenden, ausgewachsenen Samen bezw. Früchte. Hierbei spielt z. B. der Pappus der Kompositen

eine große Rolle. Variiert der Same, so ist er mehrmals im Schlüssel zu finden. Da auch die Photographien tadellos sind, kann man diese Samenkunde bestens empfehlen.

Matouschek.

B) Parasitäre Krankheiten verursacht durch Pflanzen.

1. Durch niedere Pflanzen.

a. Bakterien, Algen und Flechten.

Burgwitz, G. K. Bakterienfäule der Stempelblüten von *Cucurbita pepo*. *Morbi plant.* Leningrad, Bd. 16, 1927, S. 43. (Russ. mit dtsh. Zusf.)

Der Erreger der genannten Fäule ist ein sporenbildendes Stäbchen, sehr dem *Bacillus vulgatus* (Flügge) Mig. ähnlich. Nur die Stempelblüten des Kürbis werden befallen, sie werden schmierig, der Fruchtknoten zerfällt, wobei auch der obere Stengelteil leidet. Die Gefäßbündel bleiben unversehrt.

Matouschek.

c. Phycomyceten.

Neuweiler, E. Auftreten des Kartoffelkrebses im Jahre 1927 in der Schweiz. *Internat. ldw. Rundschau*, Rom, 19. Jg., 1928, S. 82.

Wo frühere Jahre in der Schweiz der Kartoffelkrebs erschienen war, gelang es, ihn ganz auszumerzen. 1927 trat er nur in einem 1 a großen Garten in Langenthal, Kanton Bern, auf. Von Lustenau, Vorarlberg, gelangten in die Gemeinde Au (St. Gallen) verseuchte Knollen. In beiden Fällen handelt es sich um Kartoffeln, deren Saatgut aus Speisekartoffelknollen des Handels ausgelesen wurde. Man dämpfte in beiden Fällen sofort die Ernte und tilgte durch Niederlegen die verseuchten Grundstücke zu einer Wiese für 10 Jahre.

Matouschek.

Prochaska, Max. Beobachtungen über das Auftreten von *Peronospora arborescens* (falscher Mehltau) auf *Papaver somniferum*. *Fortschr. d. Landw.*, Wien, 3. Jg. 1928, S. 165—167, 5 Abb.

Auf einer gutgedüngten Parzelle besaßen die Blätter des „blauen Schließmohnes“ gelbe Flecken, zuletzt graue Pilzrasen auf der Blattunterseite; die Pflanzen verkümmerten ohne zu schoßen, oder sie erreichten Normalgröße, blühten, bildeten aber kleine Kapseln. Auch in den sonst gut ausgebildeten Kapseln gab es zum Großteil braune, vertrocknete Samenanlagen. An angrenzenden Parzellen waren befallen: Esterhaza-Mohn zu 60—70%, Riesengebirgsmohn 70, weißsamiger burgenländischer Mohn 15, Zwettler Mohn (grausamig, aus dem Waldviertel) 30, ungarischer Raaber 40, kleinköpfiger Reißmohn aus dem Burgenland 30%. Trotzdem die 1., 5. und 6. Sorte miteinander verwandt sind, war der Befall doch ein recht verschiedener; die anderen Sorten sind großköpfig, die 3. Sorte ist hochwüchsig mit platten Kapseln. Zwischen Bereifung und Infektionsgrad wurde kein Zusammenhang er-

mittelt; mangelhafte Bereifung fiel nur bei der 2. Sorte mit starkem Befall zusammen. Bei keiner Sorte besteht eine vollkommene Immunität gegen den Pilz. Begünstigt wurde das Auftreten des Pilzes durch das Erscheinen der Krankheit im Vorjahre, durch die Nacheinanderfolge derselben Frucht, durch die feuchte Atmosphäre entlang der Donau. In geschlossenen und feuchten Lagen sollte man den Mohn nicht pflanzen. Weit wähle man die Reihen- und Pflanzenabstände. Befallene Pflanzen sind frühzeitig zu entfernen und zu vernichten, ebenso kleine oder verkümmerte, da durch das Saatgut solcher Kapseln eine Infektion eintreten kann. Der Fruchtwechsel muß geregelt sein. Matouschek.

d. Ascomyceten.

Neuweiler, E. Eine für die Schweiz neue Rotkleekrankheit. Internat. ldw. Rundschau, Rom, 19. Jg., Nr. 1, S. 82, 1928.

An verschiedenen Orten der Schweiz zeigten sich im Frühjahr 1927 kahle Flecke in den Kleeparzellen: Der Wiesenklee, *Trifolium pratense*, war am Wurzelhalse nach innen erkrankt oder abgestorben. Im vermoderten Gewebe gab es viele stachellose Nematoden, welche die Krankheit verschleppen. In der Feuchtkammer erschien auf erkranktem Gewebe das *Fusarium trifolii* Jaczewski, welcher Forscher den Pilz in Rußland weit verbreitet fand. Verfasser beobachtete noch folgendes: Die Pilzfäden rufen in der Wurzel Verstopfungen der Gefäßbündel hervor. Auf Malzagar gedeiht der Schadpilz gut. Impfte man an einem Stocke einzelne Kleepflanzen mit der Pilzreinkultur, so starben sie nach einigen Wochen ab, während Kontrollstengel gesund blieben. Nematoden sah man hiebei nie. Schwach erkrankte Pflanzen erholten sich während des Sommers. Es handelt sich also um eine *Fusariose*. Matouschek.

Novouspensky, S. P. *Cylindrocephalum Hyacinthi* nov. sp. auf Hyazinthenblumen. Morbi plant. Leningrad, Bd. 16, 1927, S. 49. (Russ. mit deutsch. Zsf.)

Der neue fakultative Pilzparasit schadet den Blüten in feuchten oder schlecht gelüfteten Treibhäusern sehr. Auf abgefallenen Blüten gedeiht der Pilz sehr gut, Reinkulturen erhielt man. Matouschek.

Staatlicher Pflanzenschutzdienst in Wageningen, Holland. Befall der Zucker- und Futterrübe durch *Phoma Betae*. Internat. ldw. Rundschau, Rom, 19. Jg., 1928, S. 81—82.

Der Pilz tötet im Gebiete die Jungpflanzen ab, die Wurzeln schwärzen sich. Durch Pykniden an den Knäueln erfolgt die Infektion. Daher muß man durch Beizung die Knäuel bekämpfen: Sie sind in eine 0,5%ige Lösung der Beizmittel Germisan, Tillantin oder Agfa-Saatbeize 2 Stunden lang einzutauchen oder 4 Stunden lang in eine 0,25%ige Lösung. Trockenbeizmittel meide man. In besonderen Anlagen werden

Massen von Knäueln gebeizt: Eintauchen in eine 0,25%ige Kupfersulfatlösung, 3 Stunden lang bei 43°. Dies ist praktisch von den Zuckerfabriken erprobt worden, welche so gebeizte Knäuel den Rübenbauern abgeben. — Ähnliche Krankheitsbilder rufen hervor: *Aphanomyces laevis*, *Pythium de Baryanum*, der Käfer *Atomaria linearis* und Nematoden. Daher Vorsicht bei Feststellung der Krankheitserreger.

Matouschek.

Deckenbach, K. N. und Koreneff, M. S. Beiträge zur Kenntnis der Mehлтаupilze der Cucurbitaceen und des Tabaks in der Krim. Morbi plant. Leningrad, Bd. 16, 1927, S. 155–166. (Russ. mit dtsh. Zusf.)

Verfasser fanden auf der Melonenpflanze Perithezien von *Sphacelaria fuliginea* und von *Erysiphe cichoriacearum*; letztere gibt es auch auf *Citrus vulgaris* in der Krim. Der daselbst auf Tabak auftretende Mehлтаupilz bleibt noch ungeklärt, da seine Perithezien bisher noch nicht gefunden wurden. Gegen diesen Pilz empfehlen die Verfasser die Kalkschwefelbrühe und meinen, daß das *Oidium tabaci* von Kürbisgewächsen auf Tabak übergeht.

Matouschek.

Van Luijk, A. *Brunchorstia destruens* Erikss. auf *Pinus Laricio* var. *Corsicana* und ihre Reinkultur. Meded. van het Phytopath. Laborat. „Wille Commelin Scholten“, Baarn, Bd. 11, 1927, S. 52, 1 Abb.

In Holland zeigte sich in einem Gebiete an genanntem Nadelholze ein Zweigsterben, in dessen Mitte viele Bäume fast ganz abgestorben waren. Die Zweige hatten rotbraune Nadeln, die Rotfärbung fing von der Basisnadel an. Infektion an den Knospen, da diese zuerst absterben. Von hier breitet sich das Myzel des die Krankheit verursachenden Pilzes, *Brunchorstia destruens* Eriks., aus. Auf sterilen Kiefernzweigen entstand in der Kultur ein grünliches Luftmyzel mit Pykniden. An den wenigen Fruchtkörpern, die man auf Mischungen von Kirschendekokt und Dünger bezw. Kirschagar oder Bierwürzeagar und Gelatine erhalten hatte, bilden sich spindelförmige Konidien und Mikrokonidien, auf verzweigten Konidienträgern sitzend, 4–5 μ und 1,25–1,75 μ groß.

Matouschek.

Böning, Dr., K. Die Brennfleckenkrankheit des Tabaks. Prakt. Blätter f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz, Jahrg. VII, H. 2, Mai 1929, S. 36–40.

Die bis heute der Literatur nach nur in Brasilien bekannte Krankheit hat im Jahre 1927 fast 10% der mittelfränkischen Tabakernte vernichtet. Sie wird durch einen Pilz aus der Gattung *Colletotrichum* verursacht, der morphologisch nicht ganz mit *Colletotrichum nicotianae* *Avernae*, der in Brasilien beobachteten Art, übereinstimmt. Es handelt

sich um lokal begrenzte oder über alle Organe der Tabakpflanze verbreitete, mehrere Millimeter bis 1 cm große, mehr oder minder regelmäßig begrenzte Flächen, die zunächst hell-dunkelbraun erscheinen, später aber durch Absterben des Gewebes ausbleichen und z. B. bei jugendlichen Blättern im Gefolge trockener Witterung durch Löcher in der Blattfläche abgelöst werden. Die einzelnen Brennflecken bleiben bei dieser Krankheit meist isoliert. Sie unterscheidet sich dadurch von anderen Blattfleckenkrankheiten, für die eine gewisse „Zonung“ der Befallstellen charakteristisch ist. Bei schweren Schädigungen fließen die Flecken allerdings zusammen und zeigen sich an Blattstielen und am Stengel als in der Längsrichtung verlaufende Streifen und Bänder von brauner Färbung. Im schlimmsten Fall werden sogar die Leitgewebe der Blattrippen und des Stengels zerstört, sodaß auch die Blätter selbst völlig absterben. Selbst Blüten, Samenkapseln und Samen bleiben vom Pilz nicht verschont. Zur Bekämpfung sind vor allen Dingen die Verwendung gesunden Saatguts, naturgemäße Anzucht der Sämlinge und zur Vorbeugung Bespritzen mit 1%iger Kupferkalkbrühe schon im Saatbeet vonnöten. Die Düngung hat sich als unbeteiligt am Auftreten oder Nichtauftreten der Krankheit erwiesen, umsomehr begünstigen Witterung, Lage und Bodenbeschaffenheit ihr Erscheinen. Sowohl *Nicotiana rustica* als auch *Nicotiana Tabacum* sind anfällig, sodaß Sortenwahl nichts nützen kann. Bespritzung mit Kupferkalkbrühe im Feld verhindert ein Überhandnehmen der Krankheit.

Kattermann.

Nisikado, Y Studies on the Helminthosporium Diseases of Gramineae in Japan. Ber. Ohara Inst. für landw. Forschungen in Kuraschiki, 1929, Bd. IV, Heft 1. Mit Tfl. 12—20 einschl. S. 111.

Dieser Sonderabdruck faßt die Resultate der Forschungen des Verfassers in englischer Sprache zusammen. Er enthält die Diagnosen aller von ihm aufgestellten neuen Arten, außerdem einen Bestimmungsschlüssel für alle in Japan gefundene *Helminthosporium*-Arten. Von ganz besonderem Werte sind die zahlreichen vorzüglichen Bilder (Habitusbilder befallener Wirtspflanzen und mikroskopische Bilder der Parasiten). Im selben Hefte, S. 103, befindet sich noch:

Nisikado, Y. Preliminary Notes on Yellow Spot Disease of Meat, caused by *Helminthosporium Triticci* — vulg. n. sp. Mit Tfl. 10 und 11.

Dieser Artikel enthält die Diagnose der neuen Art auf Weizen; sie gründet sich auf morpholog. Besonderheit der Konidien und Konidienträger, wie sie sich in der Natur fanden und in künstlicher Kultur gezogen wurden. Der Parasitismus wurde durch Blattinfektionen erwiesen.

Tubeuf.

Kawamura Leichi. On some new Japanese Fungi mit 1 Tafel und 22 Textb. in Japan. Journal of Botany Bd. IV. S. 291. 1929.

Verfasser beschreibt 2 an Bambus-Halmen parasitäre Pilze. Der eine *Miyoshiella macrospora* n. sp., welcher auf der Außenseite der Bambussprosse pantherfleckenhäneliche dunkle Zeichnungen verursacht, der andere *Miyoshiella fusiformis*, welcher tigerfleckenhäneliche Zeichnungen bildet. Beide machen die Bambusstäbe zu dekorativer Verwendung minderwertig. Außerdem werden eine insektenbewohnende *Isaria* und eine erdbewohnende *Geoglossum*- und eine neue *Mutinus*-Art beschrieben.

Tubeuf.

e. Ustilagineen.

Gesehele, E. E. Zur Biologie von *Ustilago Reiliana* Kühn. (Vorl. Mitteilung.) Morbi plant. Leningrad, Bd. 16, 1927, S. 150. (Russisch.)

Ustilago Reiliana (= *Sorosporium Reilianum*) trat um Jekaterinoslaw auf männlichen Blüten des Mais in Menge auf. Unter dem Einfluß des Pilzes zeigen die Maiskolben derartige Mißbildungen, daß sie zu entwicklungsmechanischen Studien benützt wurden. Sameninfektion gelang.

Matouschek.

Markova, M. F. Races biologiques de l'*Urocystis anemones* W. Morbi plant., Bd. 16, 1927, S. 135, 1 Taf. (Russ. mit franz. Zuf.)

Der Pilz befällt leicht alle jungen Pflanzenteile; künstlich kann man die Pflanzen während der ganzen Vegetationsperiode infizieren. Die Sporen sind sofort keimfähig. Die Inkubationszeit beträgt bei dem Optimum von 12—15° nur 8—11 Tage, bei anderen Temperaturen aber 20—30. Drei biologische Rassen unterscheidet Verfasser auf Grund der Infektionsversuche: I. *Urocystis anemones* f. *cassubici* auf *Ranunculus cassubicus*; II. *Ur. an.* f. *repentis* auf *R. repens*, *arvensis*, *acer*, *pedatus*, *lomatocarpus*, *polyanthemus*, *Stevenii* und *serbicus*; III. *Ur. an.* f. *anemones* auf *Anemone nemorosa* und *A. ranunculoides*. Nicht infiziert wurden *Ran. flammula*, *ficaria*, *lingua*, ferner *Trollius europaeus*.

Matouschek.

Straib, W. Versuche mit Düngemitteln zur Steinbrandbekämpfung des Weizens. Fortschr. d. Landw., Wien, 3. Jg., S. 110, 1928.

Am landw. Institute der Universität Gießen führte Verfasser nur mit gut am Getreidekorn haftenden Düngemitteln Versuche aus; die Weizensorte „Strubus General von Stocken“ war die Versuchspflanze. Es ergab sich: Bei 20 g Kalkstickstoff je 1 kg Saatgut wird der Steinbrand ganz unterdrückt; ein kleiner Wasserzusatz bewirkte dies auch bei 5 g. Dieses zugesetzte Wasser wirkt zweifach: die Verteilung des Mittels wird verbessert und damit seine Wirkung vergrößert; anderseits wird ein Teil des Mittels schon aktiviert und die Brandsporen

werden am Keimen gehindert, bevor noch das Korn in den Boden kommt. Das Superphosphat wirkt nicht so gut, weil es sich nicht so gleichmäßig über das ganze Korn verteilen läßt. Die Versuche mit dem 3. Mittel, dem Kalkstaub, widersprachen einander. Bei den beiden erstgenannten Düngemitteln handelt es sich um eine direkte Wirkung auf die Keimfähigkeit der Sporen, wohl im Sinne einer Abstumpfung der chemotropischen Reizempfindlichkeit der *Tilletia*-Keimschläuche (Rabien). Für die deutsche Landwirtschaft kommen beide Düngemittel nicht in Betracht, da man einwandfreie, fungizid wirkende Trockenbeizmittel hat. In starken Weizengebieten mit geringeren Niederschlägen (z. B. Rußland, Amerika) könnte aber die Anwendung des Kalkstickstoffs in Betracht kommen. Arbeitet man doch in Amerika auch gut mit Kupferkarbonat, welches den Anforderungen, die man in Deutschland an ein Trockenbeizmittel stellen muß, ebenfalls nicht genügt.

Matouschek.

Reed, G. M., Swabey, M. and Kolk, L. A. Experimental studies on head smut of Corn and Sorghum. Bull. Torrey Bot. Club, Bd. 54, 1927, S. 295, 5 Abb.

In zwei biologischen Formen tritt der Brandpilz *Sorosporium reilianum* auf: Die eine ist für Mais spezialisiert, die andere für *Sorghum*. Im Versuche gelang es selten, mit Brandsporen von *Sorghum* den Mais, und umgekehrt, zu infizieren.

Matouschek.

f. Uredineen.

Güssow, H. T. Bekämpfungsversuche gegen *Puccinia graminis Tritici* und *P. triticea* durch Ausstreuerung von Schwefelstaub aus eigens gebauten Flugzeugen. Internat. ldw. Rundschau, 19. Jg., 1928, S. 84.

Vorversuche in W.-Kanada ergaben: Bestreute Felder gaben eine um 72% größere Ernte als die unbehandelten, mit Rost befallenen. Inzwischen bestreute die Kgl. kanadische Luftflotte von eigens gebauten Flugzeugen aus 1200 Acres (1 Acre = 0,4 ha); der Erfolg kann noch nicht angegeben werden.

Matouschek.

C. Beschädigungen und Erkrankungen durch Tiere.

1. Durch niedere Tiere.

a. Würmer (Nematoden und Regenwürmer usw.).

Plotnikow, V. J. *Locusta* (*Pachytillus*) *migratoria* L. und *L. danica* L. als selbständige Formen und ihre Abkömmlinge. Uzbekistan Versuchsanst. f. Pflanzenschutz, Taschkent, 1927, 33 S., 15 Abb. (Russisch.)

Während Uwarow die beiden oben genannten Heuschreckenformen als „Phasen“ von Schrecken gleicher Eltern betrachtet, sieht

Verfasser in ihnen zwei verschiedene Rassen. Isolierte er aufgezogene *Migratoria*, so entstanden *Danica*-ähnliche Formen, doch kam es nie zu einer völligen Umformung. *Danica* in Mengen zusammengezüchtet, wird *Migratoria*-ähnlich, ohne aber ganz in diese Form überzugehen. Ob Hybride vorkommen, ist noch fraglich. — Ein Unterschied ist maßgebend: *Migratoria* überwintert im Eistadium und hat nur 1 Generation; *Danica*-Eier schlüpfen sogleich. Die Zukunft wird lehren, welche Ansicht der Forscher die richtige ist. Matouschek.

c. Schmetterlinge (Motten, Wickler, Zünsler, Großschmetterlinge).

Myers, Mabel, A. Observations on the habits and life history of the Moth *Lophoptilus eloisella*. Journ. New York Entom. Soc., Bd. 35, 1927, S. 241, 2 Abb.

Die Larve der genannten Sackmotte bohrt sich vom Blatt aus durch die Mittelrippe in den Stengel der *Oenothera*. Beachtenswert von ihren Parasiten ist die Milbe *Tyrophypus lintneri*. Matouschek.

Fischer, Dr., E. Ein Kartoffelschädling. Über das Auftreten der Gammaeule im Jahre 1928. „Der Kartoffelbau“, Jahrg. 13, Nr. 2, Febr. 1929 S. 15.

Die im allgemeinen nur als Schädling der Rüben, Hülsenfrüchte und des Flachses bekannte Raupe der Gammaeule (*Plusia gamma* L.) siedelte im Jahre 1928 auch auf Kartoffelkraut über. Etwa 70 Fälle von größerem Fraßschaden, die sich über ganz Deutschland verteilen, sind bekannt geworden. Wie es schien, wurden manche Kartoffelsorten besonders bevorzugt, während andere, in der Nachbarschaft der befallenen, fast ganz verschont blieben. Nachrichten aus Holland haben diese Beobachtung bestätigt. Interessant ist es, daß von der Sorte „Rode Star“ die hellblättrigen, wahrscheinlich mosaikkranken Pflanzen von den Raupen lieber besucht wurden als die dunkelblättrigen, eine Tatsache, die vielleicht durch einen anderen Geschmack jener Blätter oder durch besonders zarten Blattbau bedingt sein könnte.

Kattermann.

Über den „taladro del maiz“, den Maiszünsler *Pyrausta nubilalis*, in Argentinien. Internat. Idw. Rundschau, 19. Jg. 1928, S. 86.

Das Boletín oficial de la Republica Argentina, XXXV, Nr. 9967, S. 306, enthält folgende Bestimmungen und Angaben: Vom Maiszünsler *Pyrausta nubilalis* befallene Maisfrucht darf nur durch den Hafen von Buenos Aires eingeführt werden; er muß, genau so wie nicht befallener, mindestens 4 Stunden lang mit der Höchstkonzentration von Blausäure desinfiziert werden. Wichtig ist das Verzeichnis jener Pflanzen, die der Zünsler befällt: schwer den Mais, Hanf, *Sorghum*, *Humulus japonicus*, *Rheum*, *Echinochloa Crus-galliedulis*, leichter Gerste, *Phaseolus* spp., *Beta*

vulgaris crassa, *Apium graveolens*, *Chrysanthemum*, *Gossypium hirsutum*, *Solanum tuberosum*, *Helianthus tuberosus* und *annuus*, *Vigna sinensis*, *Capsicum annuum*, *Fagopyrum*, Spinat, Tomate und Hafer.

Matouschek.

d. Dypteren (Schnacken, Mücken bes. Gallmücken).

Baudyš, Ed. Květílka eviklová na řepě. (= *Pegomyia hyoscyami* auf der Rübe.) Ochrana rostlin, Prag, Jg. 7, Nr. 3/4, 1927, S. 33, 3 Abb. (In tschech. Spr.)

Die Rübenfliege *Peg. hyoscyami* legt bei Trockenwetter die Eier nur an die äußersten Blätter des Blattschopfes. Man vereinzelt nur dann, bis die Eier abgesetzt sind; mit den herausgerissenen Pflänzchen werden viele Eier mitvernichtet. Die ersten sind mit Stroh zu verbrennen, oder mit gelöschtem Kalk zu kompostieren oder abgebrüht zu verfüttern. Wenn man des öfteren die Rüben nicht behackt, auf daß die Puppen, ans Tageslicht gebracht, von Vögel oder dem Geflügel gefressen werden, so erscheinen auf dem Felde 2 Generationen. Später ist tief und oft zu pflügen, da die Puppen bei 5° Kälte eingehen. Man verwende nur stark verrotteten Dünger oder mineralischen. Bei Feuchtwetter findet die Verpuppung in den Blättern statt, bei trockenem nur in der Erde; daher muß man vor dieser den Boden zwischen den Reihen mit feinst gemahlenem Hederichkainit oder Kalkstickstoff bestreuen. Zur Zeit der Eiablage geht man gegen den Schädling mit Rauchschwaden vor. Während man in Schweden mit 0,1–0,2%iger Nikotin-Sulfatlösung vorgeht, verwendet man in Deutschland Siliziumnatriumfluorid in 0,4%iger Lösung als Spritzmittel; beigegeben wird nicht Melasse, sondern 2½% Zucker.

Matouschek.

Rennie, J. Crane fly grub and the oat crop. N. Scotland Coll. Agric. Bull., Bd. 32, 1927, S. 1, 1 Taf.

In Schottland schädigen die Tipuliden *Tipula paludosa*, *T. oleracea* und *Pachyrrhina lineata* Scop. nicht nur die Wiesengräser, sondern auch den Hafer.

Matouschek.

Listo, J. Kahnkärpänen, *Oscinella frit* L. Valtion Maatalousk.-oimin. Tieadnantaja, Nr. 5, 1926, S. 1, 3 Abb.

Die Gerste in Finnland leidet seit Jahren stark durch *Oscinella frit* L. Drei Generationen im Jahre.

Matouschek.

Johnson, C. W. Dipterological notes. Psyche, Bd. 34, 1927, S. 33.

Lampetia (Merodon) equestris Fbr. wurde vor 50 Jahren in die Umgebung von Boston eingeschleppt. Ihre Larven leben aber nicht nur in den Zwiebeln von Narzissen, sondern auch in denen von *Amaryllis*.

Matouschek.

Tryon, H. Queensland fruit flies. (Trypetidae.) Serie I. Proc. Royal Soc. Queensland, Bd. 38, 1927, S. 176, 5 Taf.

Eine Monographie der *Dacus*-Arten von Queensland. Ihre Wirtspflanzen und den verursachten Schaden einzeln anzuführen ist hier unmöglich. Matouschek.

Blanchard, E. E. A dipterous leafminer on *Cineraria*, new to science. Rev. Soc. Entom. Argentina, Bd. 1, 1926, S. 10—11, 1 Abb., 1 Taf.

Die Larve der Fliege *Agromyza huidobrensis* w. sp. miniert oft in den Blättern von *Cineraria*, die kultiviert wird. Beschreibung der Entwicklung des Schädlings. Matouschek.

Rambousek, Fr. Nepřátelé mouchy burákové. (= Feinde der Rübenfliege *Pepomyia hyoscyami*.) Ochrana rostlin, Prag, 7. Jg., Nr. 3/4, 1927, S. 36. (In tschech. Spr.)

Als größte Feinde des genannten Schädlings erachtet Verfasser die Parasiten: *Opius nitidulator* Nees am häufigsten, weniger *Apanteles congestus* Nees, seltener *Melanophora atra* Macq. Es wurden auch festgestellt: *Op. spinaciae* Ths., *O. fulvicollis* Ths., *O. Westmaeli* Hal., *O. betae* Bengts., *O. ruficeps* Wesm., *Op. testaceus* Wesm., *Op. vittatus* Ruschka. Der erstgenannte Parasit überfiel in seiner ersten Generation die Rübenfliege schwach, in der zweiten aber zu 60%, in der dritten zu 90%! Allerdings beanspruchen die Parasiten für ihre Entwicklung eine größere Wärme (20 °) als die Rübenfliege; sie erscheinen also bei gegenteiligem Wetter später als der Rübenschädling. Dazu kommt der winzige Ei-parasit *Trichogramma evanescens* Westw., ferner die Spinnen und die Raubfliegen aus dem Geschlechte *Asilus*, welche das Schadinsekt aussaugen, und die Vögel. Die Larven waren 1925 sehr stark von einem Pilz befallen. — Die Vernichtung der Larven der Rübenfliege stellt Verfasser ganz bei Seite. Vielversprechend ist das Bespritzen mit 0,4% igem Natriumarseniat oder 0,8% igem Natriumfluorid mit Zugabe von 3% Zucker, Marmeladenreste und Rohglyzerin behufs Nichtaustrocknung. Die Fliegen saugen diese Mischung gern und gehen ein. Dieses Mittel ist vor der Eiablage anzuwenden, doch muß man trachten, daß die Tropfen der Flüssigkeit nicht zu klein sind. Matouschek.

Barnes, H. F. New damage to peas by the pea midge. Journ. Min. Agric. London, Bd. 34, S. 159, 1927.

An die Erbsenendtriebe legt *Contarinia pisi* Wim. die Eier im Juni; Larven gibt es in Menge in den Blüten, daher ein großer Schaden. Im Jahre hat der Schädling 2 Generationen: die 1. befällt Blüten, Triebe und Hülsen, die 2. nur letztere. Zwischen die Erbsenreihen sind 3,8 kg Naphthalin je Ar in den Boden unterzubringen. Matouschek.

Rennie, John. Crane fly grub and the oat crop. The Scottish Journ. of agricult., Bd. 10, 1927, S. 184.

In Schottland fliegen *Tipula paludosa* und *T. oleracea* im Juni. Die Weibchen legen sogleich mehr als 400 Eier; nach 2 Wochen schlüpfen die Larven, die bis 15 Monate als solche schädigen. Je Hektar gibt es 268 Larven, doch auch bis 9000. Auch *Pachyrhina historio* ist gleich gefährlich. Man sollte im Gebiete nach amerikanischem Vorbilde Schweinfurtergrün oder Fluoride (Methode Gasow) anwenden!

Matouschek.

e. Käfer.

Schellenberg, A. Der Engerling als Rebenschädling. Weinbau und Kellerwirtschaft, Jg. 6, S. 94, 1927.

Für die Ostschweiz ist der Engerling deshalb kein Schädling, weil während der Flugzeit des Käfers die Bodenbearbeitung in den Weinbergen durchgeführt wird. Die Käfer setzen ihre Eier in dieser Zeit auf bepflanztes Gemüseland. Das Jahr nach dem Käferfluge wurden bei Neupflanzungen immer Schäden bemerkt, wenn es sich dabei um altes Wiesenland handelte. Man halte zukünftige Rebflächen während der Flugzeit offen und vermeide Gemüsepflanzen in Weingärten.

Matouschek.

Köbelin, Jakob. Der Engerling des Maikäfers als Rebschädling. Weinbau und Kellerwirtschaft, Jg. 6, S. 84, 1927.

In Lössböden wird der Maikäferengerling recht schädlich, da er 1- und 2-jährige Reben vernichtet. Wenn die Fraßstellen tief in die Wurzelstange gehen, so bilden die Triebe nur enge Internodien, die Triebspitzen sind dann geneigt. Im gleichen oder nächsten Sommer gehen die Stöcke oft ein. Unterhalb der beschädigten Stelle kommt es zum Abfaulen der Stange. Solche Reben leiden stark unter Trockenheit, die Trauben welken. Am Kaiserstuhl gab es im Sommer 1926 Engerlinge in Menge. Da helfen nur folgende Mittel: Auflassen des Gemüsebaues in den Weingärten, Absammeln des Käfers besonders nächst der Bäume, Offenhalten der Einleggruben im ganzen Sommer, wobei die eingelegte Rebe nur höchstens 20 cm dick mit Erde zu bedecken ist. Man schone den Maulwurf. Nur Schwefelkohlenstoff und Sapikat half, ersterer nicht allein; genau so gut wirkt Horlin, gar nicht das Einstreuen von Kalkstickstoff in die Gruben.

Matouschek.

f. Hautflügler (Blattwespen, Bienen, Wespen, Gallwespen, Ameisen).

Rettich. Das Auftreten der Kiefernbuschhornblattwespe (*Lophyrus pini*) in Baden 1928. Forstl. Wochenschr. Silva, 1929, S. 129.

In obengenanntes Fraßgebiet wanderten zu Winterbeginn 1927 viele Kohl- und Schwanzmeisen, Goldhähnchen, Baumläufer und Kleiber ein und zogen die fetten Larven der Wespe aus den Kokons auf Stamm

und Boden. Deshalb kratzte man mit Eisenrechen den Boden auf, um letztere den Vögeln zugänglich zu machen. Natürlich fraßen sie auch parasitierte Larven. Die Parasitierung betrug im Rheintal 50 %, weiter gegen die Vorberge nahm sie ab. Zu $\frac{3}{4}$ waren es Ichneumoniden, zu $\frac{1}{4}$ % Tachinen, der Rest war pilzbefallen. Dies weist darauf hin, daß die Blattwespe aus den Rheintalwäldungen nach Osten überweht ward. Im ganzen Mai 1928 gab es in allen Gebieten noch keine Larven, aber Julianfang in den Vorbergen Mengen. Im Heidelberger großen Stadtwalde ging man mit Bestäubung vom Flugzeuge vor (Forstesturmit), doch kein ganz befriedigender Erfolg. Überdies erfolgte ob der großen Hitze die Larvenverpuppung sehr schnell. Man trachtete nun, die zweite Generation zu treffen. Der Parasitenbefall der Sommerpuppen war ein größerer: im Mittel 50, im Maximum 90 %, vorwiegend Ichneumoniden. Die Vollkerfe legten die Eierreihen nur auf den jungen Nadeln des Endtriebes ab. Aber die Eier wurden stark von Parasiten belegt. Somit ist die Kalamität erloschen. All das Gesagte zeigt: Man sehe von einer großzügigen Bekämpfung der Larven der 1. Generation ab und vernichte die Spätjahrslarven, da dieses Stadium länger andauert. Die 1927 kahlgefressenen Kiefernbestände erholten sich, da die vielen Niederschläge günstig wirkten. Die Hitzeperiode Anfang Juli verlangte leider noch so manches Baumopfer, auch traten Waldgärtner (*Myelophilus*) auf.

Matouschek.

g. Rhynchoten (bes. Läuse, Wanzen, Blattflöhe, Zirpen usw.)

Dr. Walter Speyer, Regierungsrat bei der Biol. Reichsanst. für Land- und Forstwirtschaft, Zweigstelle Stade. I. Heft der Monographien zum Pflanzenschutz. Herausgegeben von Prof. Dr. Morstatt: **Der Apfelblattsauger, *Psylla mali***. Mit 59 Abb. Verl. J. Springer, Berlin, 1929. Bestes Papier, vorzüglicher Druck, schöne Abbildungen auf 126 Seiten. Preis 9.60 M.

Text-Inhalt: Beschreibung des Schädling und seiner Entwicklung, Schilderung der Lebensweise, Bedeutung seiner Feinde und Parasiten, Bekämpfung (biologische, durch Kulturmethoden, Kritik der Verfahren, Massenwechsel und Schaden des Apfelsaugers an der Niederelbe, Organisation der Bekämpfung und Vorbeugung der Massenvermehrung. Diese Monographie faßt nicht nur das Bekannte zusammen; sie teilt vor allem die neuen Resultate von nahezu vierjährigen Studien und Versuchen des Verfassers und die Resultate großangelegter Reichsbekämpfungsversuche und die Verarbeitung statistischer Erhebungen mit. Ein sehr vollkommenes Literaturverzeichnis schließt das Werk. Verfasser hat die Überzeugung gewonnen, daß auf Grund der gewonnenen Resultate nunmehr durch alljährliche, sachgemäße Bekämpfung jeder

Schaden verhütet werden kann, daß dies jedoch nur durch verständnisvolle Mitarbeit der Obstzüchter möglich sein wird. Tubeuf.

Trujillo Peluffo, Augustin. Die San-José-Schildlaus (*Aspidiotus perniciosus* Comst.). Internat. Idw. Rundschau, 19. Jg., 1928, S. 84.

Anfang 1922 stellte Verfasser die Laus das erstmal für Argentinien, auf Pflaumen, fest. Sie war aber sicher schon früher im Lande. Folgende Spritzungen hemmen ihre Verbreitung: Als Winterbehandlung eine Schwefelkalkbrühe, 25° Bé., mit Wasser verdünnt, im Frühling eine 5%ige Lösung dieser Brühe. Aus N.-Amerika wurde der natürliche Feind der Laus, die Coccinellide *Chilocorus bivulnerus* Muls. eingeführt, der sich allmählich gewöhnte, 1927 aber sehr wirksam war. Der Feind befällt aber auch andere auf Obstbäumen schädigende Schildlausarten, z. B. *Lepidosaphes beckii*. Matouschek.

D. Sammelberichte (über tierische und pflanzliche Krankheitserreger usw.)

Dr. Korff und Dr. Böning. Bericht über das Auftreten von Krankheiten und Schädlingen im Obst- und Gartenbau im Jahre 1928. Prakt. Blätter f. Pflanzenschutz u. Pflanzenbau, Jahrg. VII, H. 1, 1929, S. 15—19.

Zahlreiche Beobachtungen über das Auftreten von Schädlingen aller Art und Schätzungen der durch sie bedingten Verluste in Obst- und Gartenbau in Bayern liegen hier gesammelt und übersichtlich geordnet vor. Kattermann.

Staner, Pierre. Für Belgisch Kongo neue Pilze und Insekten. Internat. Idw. Rundschau, 19. Jg., 1928, S. 409.

Ein arger Schädling auf jungen Baumwollstauden in Ubangi ist *Termes bellicosus* („Dongi“ benannt). Einen geringeren Schaden als *Cosmopolites sordidus* erzeugen auf den Bananenpflanzen die Insekten *Temnoschoita erudita* und *T. quadrimaculata*. — *Corticium* sp. (Spore $8 \times 5 \mu$) bildet perlengraue, weißberandete Flecken auf *Hevea*-Blättern, wo auch *Ustilina zonata* lebt. Auf Wurzeln der Kaffeebäume lebt eine Thelephoraceen-Art mit einer Schildlaus in Symbiose. Auf der Rinde toter Kakaobäume und auf den Kakaoschoten lebt *Hysteromyxa* sp. als Saprophyt. Baumwollschädlinge sind: *Cercospora gossypii* (weiße Blattflecken), *Marssonia* sp. (Entfärbung und Braunwerden der Blattnerven), *Melanostroma* sp. (Blattflecken), *Cercospora gossypiiella* (Blattflecken). Matouschek.

III. Pflanzenschutz

(soweit nicht bei den einzelnen Krankheiten behandelt).

Zattler, Dr., F. Die Prüfung von Bekämpfungsmitteln gegen die Krankheiten des Hopfens im Jahre 1928. Prakt. Blätter f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz, Jahrg. VII, H. 1, April 1929, S. 8—14.

Die Mitteilung bringt im ersten Teil einen Bericht über Peronosporabekämpfungsversuche mit „Kupferkalk Wacker“ der Dr. Alexander Wackerwerke G. m. b. H. mit „Nettolinkalk“-Kupferbrühe der Chemotechnik G. m. b. H., München, mit je einem Präparat der J. G. Farbenindustrie Höchst a. Main und der Firma Schering-Kahlbaum, sämtlich im Vergleich mit gewöhnlicher Kupferkalkbrühe. Die zuerst genannten Mittel sind in ihrer fungiziden Wirkung der gewöhnlichen Kupferkalkbrühe anscheinend ebenbürtig. Die zwei zuletzt erwähnten Spritzflüssigkeiten wurden zunächst nur einer Vorprüfung unterzogen, sodaß über ihre Wirksamkeit noch kein Urteil abgegeben werden kann. — Der zweite Abschnitt des Berichtes behandelt Bekämpfungsversuche mit Mitteln gegen tierische Schädlinge des Hopfens: Es erwies sich in Vorversuchen ein Blattlausbekämpfungsmittel der J. G. Farbenindustrie als erfolgreich. Zur Bekämpfung von Erdflöhen scheint sich das Bestäubungsmittel „Polvo“ zu eignen, das in England von der Cooper Mc. Dougal u. Robertson Ltd., Berkhamsted, hergestellt wird. (In Deutschland zu beziehen durch Georg Vogger, Geisenfeld oder Ferdinand Hoch, Hopfenhändler, Tübingen. D. Ref.). Schließlich vermochte man mit 2%iger Schmierseifenpetroleumemulsion Blattläuse und Hopfenwanzen zu vernichten. (Einzelheiten über Maßnahmen zur Wanzenbekämpfung siehe Mitt. d. Deutschen Hopfenbauvereins, Nr. 9, vom 28. VI. 28).

Kattermann.

von Berlepsch, Hans. Der wissenschaftliche, natürliche Vogelschutz in seiner Bedeutung für Forst- und Landwirtschaft. Referat des vom Verfasser bei der Tagung des Deutschen Forstvereins in Frankfurt a. M. 1927 gehaltenen Vortrages, abgedruckt im Centralbl. f. d. ges. Forstwesen, 54 Jg., S. 70—72, 1928.

Die nützlichen Vogelarten sind nur eine Komponente des Gleichgewichtszustandes im Naturhaushalte, die, wenn auch als Gegengewicht gegen Schädlinge noch so stark begünstigt, nicht den Gleichgewichtszustand als Resultierende herbeiführen kann. Wenn in den Monokulturen (z. B. künstlichen Kieferngebieten) die Schadinsekten zu gewissen Zeiten in Menge, aber arm an Arten, erscheinen, so können die Vögel nicht alle Schädlinge vertilgen. Eher werden die Vögel fertig mit den Insekten im Mischwald, wo es nicht Mengen, sondern verschiedene Arten gibt. Zu begrüßen wäre eine naturgemäße, ungleichalterige, standortsentsprechende Mischwaldwirtschaft. — Höhlenbrüter unter den Vögeln muß man durch Anlage naturgemäßer Nistgelegenheiten fördern. Für die Spechthöhle ist eine spitzovale Nestmulde erforderlich, der Eingang nicht unter 40° geneigt; innen Rillen zum Emporsteigen. Die Höhlen sind mit Deckel zu versehen und schief nach vorn aufzuhängen, auf daß Wasser nicht einfließen kann. Man muß sie reinigen. Man

baue für andere Vögel Niststeine in die Mauern der Häuser. Winterfütterung ist sehr nötig: Auf 500 Morgen genügt eine große Hessische Futterstelle. Länger als 18 Stunden können die Vögel bei Nachtfrost nicht ohne Futter durchhalten. Man füttere vor 8 Uhr morgens bei Schnee und Eis. Nächst der Futterstelle sind die Nisthöhlen anzubringen. Tränke nur im Sommer! — Matouschek.

Korff. Über die Beizung der Hopfenfechser und Behandlung der abgeschnittenen Hopfenstöcke. Allgem. Brauer- und Hopfenzeitung, Bd. 67, 1927, S. 526.

Will man die Hopfenfechser mittels Kupferkalkbrühe schützen, so lasse man diese ja nicht länger als eine halbe Stunde einwirken. Bei Begießung der abgeschnittenen Hopfenstöcke nach dem Aufdecken mit obengenanntem Mittel sei man vorsichtig; es wird genügen, den Boden um die Stöcke herum mit 2%iger Brühe zu begießen. Zu obiger Brühe verwende man nur frischgelöschten Kalk, der Gehalt an kohlen-saurem Kalk setzt die Schweb- und Haftfähigkeit der Brühe herab. Auch das Kupfervitriol muß von tadelloser Qualität sein. Matouschek.

Friedrichs, G. Die Trockenbeizung des Getreides mittels Dauerbeizmaschinen. Fortschritte d. Landwirtschaft, 3. Jg., 2. H., 1928, S. 58—66, 5 Abb.

Geprüft wurden folgende Maschinen: „Neusaat“-Trockenbeizer für ununterbrochene Beizarbeit von F. Neuhaus, Eberswalde (sehr einfach, der Beizmittelzuführer ist umzuändern, da man die Beizmittelmenge nicht kontrollieren kann), Saatgut-Trockenbeizmaschine „Ideal“ Nr. 1000 von Mayer u. Cie., Köln-Kalk (Unregelmäßigkeiten in der Zuführung der Beizmittel, Beizeverlust durch Ablagerung im Zuflußkanal, zu schneller Durchgang des Getreides durch die Mischtrommel), Trockenbeizapparat für kontinuierliche Arbeitsmethode von F. H. Schule, Hamburg (werden kleinere Mängel beseitigt, so ist eine erfolgreiche Beizung garantiert), Trockenbeizapparat „Petkus“ von Gebrüder Röber, Wutha i. Thüringen (für Roggen und Weizen gut, für Gerste ist der Bestäubungsgrad hoch, wohl die beste der angeführten Maschinen). — Während es intermittierend arbeitende Apparate gibt, mit denen Saatgut einwandfrei gebeizt werden kann, bereitet die Zuführerfrage bei den kontinuierlich arbeitenden Maschinen große Schwierigkeiten; die Zuführung der Trockenbeize muß in feiner Staubform unter beständigem Rieseln, das sich entsprechend der Getreidezufuhr automatisch regelt, erfolgen. Ferner sollte das Getreide in geradlinigem Strome in die Mischtrommel fließen. Während bei Roggen und Weizen sich mit 150 g Beize je Zentner eine Bekämpfung von Schneeschimmel und Steinbrand erreichen läßt, ist dieses bei Gerste anscheinend unmög-

lich. Bei dieser sind 200 g Beize zu nehmen. Eine noch höhere Dosierung zu nehmen, ist unratsam, da dann die Ausnutzung der aufgewendeten Trockenbeize bei normalem Wassergehalt des Getreides zu gering ist, daher das Arbeiten mit Dauerbeizmaschinen zu unwirtschaftlich wird.

Matouschek.

Költermann. Die Einwirkung von Krankheiten auf die Keimung der Kartoffelknolle. Fortschritte d. Landw., Wien, 3. Jg., S. 116, 1928.

Nach dem äußeren Aussehen der Kartoffeln kann man deren Pflanzwert nicht bestimmen. Daher rät Verfasser an, bei Keimprüfungen besonders auf das Auftreten von Knöllchenbildung und Fadenkeimigkeit zu achten. Knollen mit diesen Erscheinungen sind als Pflanzgut auszuschließen. In den für Pflanzgut bestimmten Beständen sind schon auf dem Felde die blattroll-, mosaik- und kräuselkranken Stauden zu vernichten, da der Keimversuch eine Beeinflussung der Keimung durch diese Krankheiten nicht erkennen läßt.

Matouschek.

Escherich, K. Über die Wirkung von verschiedenen Arsenpräparaten auf Forstschädlinge. Forstwiss. Centralbl., 50. Jg., H. 1, 1928, S. 5—13, 4 Abb.

Im forstentomologischen Institute zu München wurden systematische Untersuchungen über die Arsenwirkungen auf Forstschädlinge von Leonid Kalandadze durchgeführt. Verwendet wurden Glaszylinder, meist 32×20 cm; in jeden kam die gleiche Menge Futter und die gleiche Zahl von Insekten. Die Futterzweige stellte man ins Wasser; die kahlgefressenen wurden durch neue ersetzt. Sie wurden mittels Gazebeutels mit folgenden 5 Mitteln bestäubt: Esturmit (E. Merck, Darmstadt), Aresin (J. G. Farbenindustrie A.-G., Leverkusen), Grallit (Höchst a. M.), Dusturan (Pflanzenschutz, Schweinfurt), Ca-Arseniat Silesia (Güttler-Schärfe, Hamburg). Man bestäubte in 2 Stärken: „Stark bestäubt, d. h. die ganze Oberfläche bestäubt und „schwach bestäubt“ (höchstens $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ der Oberfläche bedeckt). Die zugrunde gegangenen Raupen wurden auf den As-Gehalt untersucht. Als Versuchstiere wählte man den Maikäfer, Schwammspinner, den Kiefernspanner und die Nonne. Gegen den ersteren Schädling hat die Arsenbekämpfung wenig Erfolg, da er ja gut fliegt und sich unbestäubtes Futter in der Natur aufsuchen kann. Bestäubte Blätter im Glase ging er nur dann an, wenn er hungrig war; hernach geht er aber an Vergiftung zugrunde. Auf die Raupen der *Liparis dispar* wirkt das Gift stark; Raupen des 5. Stadiums kamen aber zur Verpuppung. Die vergifteten Raupen zeigten die Symptome der Polyöderkrankheit. Bei der Nonne waren die 2.—4. Raupenstadien sehr empfindlich; die Eier der Falter, hervorgegangen aus dem 5. Raupenstadium, kamen nicht zur Entwicklung. Bei *Bupalus piniarius* war das 4. und 5. Raupen-

stadium recht resistent, die Raupen des 5. Stadiums verpuppten sich meist. Im allgemeinen zeigte sich: Frisch gehäutete Raupen unterliegen früher als ältere. Die Häutung verlängert die Lebensdauer der Raupen in Versuchen mit vergiftetem Futter, weil durch die Häutung die Giftaufnahme längere Zeit unterbrochen wird. Länger hungernde Raupen gehen schneller zugrunde als solche, die vorher normal gefüttert wurden. Mit dem Raupenwachstum steigt die minimale tödliche Dosis. Die Giftwirkung kann bei schwach vergifteten Tieren, besonders wenn sie später wieder normales Futter erhielten, erst bei der Nachkommenschaft zur Geltung kommen, insofern als die Eier vertrocknen. — Hochprozentige Arsenmittel wirken stärker bzw. rascher als die mit geringerem Gehalte an As_2O_3 . Trotzdem wird man zu letzteren greifen müssen, da die Gefahr für die warmblütigen Tiere vermindert wird. Die geringste Haftfähigkeit besitzt das 40%ige Ca-Arseniat, am besten haften Aresin und Dusturan. Den von der Praxis gestellten Forderungen kommen am nächsten Esturmit und Grallit. — Gleich gut wirken die neuesten Mittel: „Forstesturmit“ (Merek) und „Meritol“ (Schering, Berlin). — Berwig (im obigen Institute) konnte zeigen, daß sich die Präparate mit 6, 11 und 40 % Arsen in ihrer Wirkung auf die Raupen kaum unterscheiden.

Matouschek.

Blunek, G. Příspěvek k otázce moření osiva za sucha. (= Beitrag zur Frage der trockenen Saatgutbeizung.) Ochrana rostlin, Prag, 1928, S. 97. In tschech. Sprache.

Man schüttelte 100 g Getreidesamen 10 Minuten lang mit 0,3 g des Trockenbeizmittels in einer Flasche, worauf das Saatgut in sterilisierte Gläser auf 3 Tage kam. Geprüft wurde die Wirkung auf Roggen, Weizen, Gerste und Hafer. Bei dem Mittel „Analyz II“ gab es Schimmelpilzkolonien, die Keimfähigkeit blieb normal; am meisten infiziert waren Hafer und Gerste, wohl wegen der Spelzen am Samen. Bei „Tillantín“ und „Tutan“ blieb fast kein Samen bakterienfrei; reicher Schimmel wieder bei der Gerste und Hafer. Die Keimfähigkeit war verlangsamt, besonders bei Weizen und Roggen. Bei „Caffaro“ gab es ebenso viele Bakterien- und Schimmelpilzkolonien bei gebeizten und ungebeizten Samen; doch war bei allen Getreidesamen die Keimung beschleunigt. Desinfektionsstoffe in verschiedener Verdünnung wurden in sehr großer Anzahl geprüft; nur positive Resultate teile ich mit: Sublimat mit Kochsalz gemischt desinfiziert die Samen sehr gut; Cyanmerkuriphenol wirkt gut, ist aber teuer; am besten wirkte Merkuriphenol (billig, leicht herzustellen). Paraformaldehyd wirkte wohl schwach desinfizierend und in größerer Dosis pflanzenschädigend, aber dem schwach desinfizierenden Perborat zugesetzt wirkte es sehr gut und verdient weiteres Studium. Formamit wirkte erst nach längerer Zeit auf das Saatgut.

Nur mittels Seifestearin kann man das Formalin einfangen, nach Zerreibung erhält man ein Beizpulver, das bei Gegenwart von Wasser das Gas gut an die Samen abgibt. Es tötet das Gas alle Krankheitskeime und es empfiehlt sich besonders für die Samen mit rauher Oberfläche. Formalin scheidet aus der Quecksilberverbindung kolloidales Quecksilber aus, wirkt also gut. Trapflavin wirkt ausgezeichnet, ohne Pflanzenschädigung. Auf Grund der gewonnenen Erfahrungen erscheint bald im Handel das neue Beizpräparat „Hagenol“. — Allgemeine Ratsschläge für die gut wirkenden Staubmittel: Alle sind giftig, daher Verpackung nur in Blechgefäßen oder Fässern. Giftzeichen vermerken! Die Präparate sind stets grell zu färben und mit einem unangenehm duftenden Stoffe zu versetzen! Nie offenes Hantieren: nach dem Beizen ist der Körper und auch die Zähne gründlich zu reinigen. Dann erst darf man essen oder rauchen. Übrig gebliebenes gebeiztes Getreide ist nie dem Vieh zu geben. Erst wenn das gebeizte Saatgut 24 Stunden im Haufen liegt, ist das Prüfungsergebnis abzugeben. Verfasser meint, daß die genannten Quecksilberverbindungen auf die Keime schon vor der Samenaussaat in die Erde wirken. In dieser kommt es sicher infolge der Bodenfeuchtigkeit zu einer solchen Verdünnung des Quecksilbers, daß es nicht mehr wirken kann. Vor der Beize reinige man das Getreidegut bestens und beize nie frisches Getreide. Beschädigte Körner sind nur schwer von Keimen zu befreien; man muß sie mittels Sieben bei der Reinigung des Getreides entfernen.

Matouschek.

Winkelmann, A. Zu dem Vortrage von I. Esdorn: „Die Feststellung der Wirkung von Trockenbeizmittel im Laboratorium“. *Angewandte Botanik*, 10. Bd., 1928, S. 305.

Verfasser hält es für schwer, graduelle Unterschiede in der Keimung des Getreidesaatguts festzustellen, wenn man nach der Methode Pichler (*Chemiker-Zeitg.*, 49. Bd., 1925, S. 879) oder Esdorn (*Angew. Bot.*, 10. Bd., 1928, S. 178) vorgeht. Verfasser beschreibt eingehend seine im Braunschweiger Institut ausgearbeitete Methode, welche eine bequeme Beobachtung der Keimung gestattet: Die infizierten Körner werden der Vorschrift nach mit der Trockenbeize behandelt. 10 Körner je Probe legt man in 2 Reihen, mit der Naht nach oben, in Holzkästchen, $10 \times 6 \times 2\frac{1}{2}$ cm, aus und drückt etwas an. Die Kästchen erhalten Erde, die vorher lufttrocken gemacht wird, dann gesiebt und mit 15 Gewichtsteilen Wasser angefeuchtet, bis zum Rande, die Erde wird glatt gestrichen. Auf das Kästchen wird ein anderes von gleicher Länge und Breite, aber 4,5 cm Höhe aufgesetzt und lose 2 cm hoch mit Erde gefüllt; es wird unten mit Gaze (statt Boden) abgeschlossen, die durch einen außen umgelegten, etwa $\frac{1}{2}$ cm über das untere Kästchen fassenden

Rahmen festgehalten wird. Die Gaze darf nicht straff gespannt werden und nicht gestärkt sein. Das Korn wird dann unter fast natürlichen Bedingungen eingebettet und ganz von Erde umschlossen. Wasser zur Auffeuchtung gelangt auf die Erde des oberen Kästchens. Kontrolle: Letzteres wird abgehoben, die Körner liegen frei und werden aus dem Boden herausgenommen. Der Großteil der am Korn haftenden Sporen bleibt am Boden haften; an ihm kann die Keimung mikroskopisch kontrolliert werden. Auch graduelle Unterschiede kann man bequem ermitteln. Vornahme der Kontrollen am 5., 7. und 10. Tage; nach jeder Kontrolle gelangen die Körner wieder an ihren Platz. Verfasser rät an, seine Methode auch für die Prüfung von Mitteln im Kurz-, Naßbeiz- und Benetzungsverfahren zu verwenden. Matouschek.

Dresel, E. G. und Stickl, O. Blei- und Arsenbestimmungen in Trinkweinen nach Behandlung der Reben mit Blei-Arsenpräparaten. Münchn. medicin. Wochenschrift, 74. Jg., 1927, S. 1859.

Blei-Arsenpräparate verwendet man im Kampfe gegen den Heu- und Sauerwurm. Nach Beschreibung der Bestimmung des Bleis und Arsens wird in einer Tabelle die Menge dieser Metalle in den erhaltenen Weinen und Tresterweinen entworfen. Beispiele: Weinprobe von mit Kupferkalkbrühe nebst verschiedenen Blei-Arsenmitteln behandelten Reben enthielt 13,0 mg Blei im Liter, 100 ccm Hefe, 5,7 mg Blei, die gleiche Weinprobe je Liter 0,3798 mg Arsen, 4 Monate später 0,3069 mg. Für eine andere Weinprobe von mit Bleiarsenat behandelter Rebe gelten die Zahlen 2,8, 12,0, 0,7487 (4 Monate später ist dieser Wein nicht untersucht worden). Im allgemeinen: Durch den Gärungs- und Reifungsprozeß wird der Wein praktisch frei von beiden Metallen, sodaß er für den Menschen unschädlich ist. Matouschek.

Friederichs, G. Untersuchungen über Trockenbeizung. I. Einwirkung von Trockenbeizmitteln auf Eisengeräte. Pflanzenbau, 4. Jg., 1927/28, S. 145.

Die Beizmittel Abavit B, Betanal, Dehanol und Tutan greifen Eisen bei Luftfeuchtigkeit von 66—93 % mehr oder minder stark an. Tillantin R greift reine Eisenplatten etwas an (bei 75—93 % relativer Luftfeuchtigkeit), was bei Tillantin nicht der Fall ist. Die mit Ferriperoxyd überzogenen Eisenplatten werden angegriffen von Betanal und Abavit B; es handelt sich da um chemische Umsetzungen. Dehanol und Tutan schädigen solche Platten durch ihre stark wasseranziehende Eigenschaft. Verfasser bemerkte, daß eine lange Zeit wirkende Trockenbeisanlage, auf trockenem Boden stehend, schon nach 11 Stunden starken Rost zeigte. Er rät daher an, jede Beizmaschine mit einem Schutzmittel gegen Verrostung zu versehen und nur Beizmittel zu verwenden, die eine geringe, wasserentziehende Kraft besitzen. Wählt

man hygroskopische Beizmittel, so verliert das Getreide beim Lagern an Drillfähigkeit, ja es kann sogar dessen Keimfähigkeit leiden.

Matouschek.

Internationaler Wettbewerb für die Bekämpfung des bekreuzten Traubenwicklers (*Polychrosis botrana*). Internat. Idw. Rundschau, 19. Jg., 1928, S. 422.

Die „Fédération des Coopératives de lutte contre l'eudémis“, die ihren Sitz bei der „Confédération des Vignerous“ in Algier, Rue Portalis 2, hat, schrieb einen Wettbewerb um das beste chemische, mechanische oder biologische Bekämpfungsmittel gegen den bekreuzten Traubenwickler aus, an dem auch ausländische Forscher und Erfinder teilnehmen können. Der 1. Preis beträgt mindestens 200 000 Francs.

Matouschek.

Kleinwächter, Herm. Kohlensäurebegasung. Ungünstige Wirkung bei Cyclamen. Möllers Dtsch. Gärtner-Zeitg., 43. Jg., 1928, S. 81.

Verfasser warnt, *Cyclamen* mit Kohlensäure zu begasen: Bei schwacher Begasung sieht die Pflanze aus als ob sie von der roten Spinne befallen wäre, die Pflanze kümmerst. Bei stärkerer Begasung aber rollen sich die Blätter und werden unterseits braun, als wenn sie von *Thrips* befallen wären. Auch Begonien (mit Ausnahme der *Begonia Gloire de Lorraine*) bleiben im Wachstume zurück. Die begasten Pflanzen bewurzeln sich nicht schneller, der Vermehrungspilz verschwindet auch nicht!

Matouschek.

Geßner, A. Prüfung von Rebschädlingsbekämpfungsmitteln im Jahre 1927. Weinbau- und Kellerwirtschaft, 1928, S. 17 u. 25.

Nimmt man auf 1 kg Kupfervitriol nur 1—1,2 kg, auf 1 kg Nosperal nur 0,5 kg Grubenkalk, oder eine 1,5—2 %ige Nosperitbrühe, so treten keine Blattschädigungen des Rebstockes auf. Die Staubmittel Cusisa und Nosperit bringen vollen Erfolg nur dann, wenn 0,7—1 kg je Ar sorgfältigst bestäubt werden. Bei regnerischem Wetter verwende man nur reinen, gemahlten Schwefel, keinen gestreckten. — Gelangen auf 1 kg Kupfervitriol 0,15—0,2 kg Uraniagrün, so braucht man keine Bleimittel, weil Verbrennungen nur in geringer Menge auftreten. Um gegen *Peronospora* und Heu- und Sauerwurm anzukämpfen, empfiehlt sich auf 100 Liter 1,5 %iger Brühe nur 0,7 kg Grubenkalk zu nehmen. Die Staubmittel Nosprasi und Cusarsen sind beliebte Ergänzungsmittel hiebei.

Matouschek.

Pringsheim, E. G. Vergleichende Untersuchungen über Saatgutdesinfektion. Angewandte Botanik, 10. Bd., H. 3, 1928, S. 208, 10 Fig.

Die Desinfektion des Saatgutes vieler Kultur- und anderer Pflanzen geschah in Erlenmeyerkolben bei einheitlicher Temperatur; verwendet

wurden organische Hg-Verbindungen (vor allem Uspulun), Silbernitrat und Brom. Eine Vorbehandlung des Gutes ist unnötig. Bei der Entfernung der Giftlösungen wurde die Nachwirkung durch Waschen mit Thiosulfatlösung nach Brom, mit NaCl-Lösung nach Silbernitrat, mit Wasser nach Uspulun unterbrochen. Die Prüfung auf Sterilität erfolgte durch Übertragung einer Zahl von Samen in Zuckerbouillon mittels ausgeglühter Ösen, die auf Keimfähigkeit durch Unterbringung von je 50 Samen auf gleichmäßig feuchtes Filtrierpapier bei konstanter Temperatur geprüft wurden. Manche Samen bzw. Früchte können leichter, andere schwerer von den anhängenden Mikroben befreit werden. Für Gräser ist Silbernitrat mehr geeignet als Uspulun; für die Kreuz- und Schmetterlingsblütler gilt das umgekehrte. Brom war bei vielen Gräsern unbrauchbar, bei anderen Grasarten aber geeignet. Fast jede der geprüften Sämereien konnte man total desinfizieren mit Silbernitrat oder Uspulun, viele auch noch mit Brom; das Keimprozent wurde stets etwas vermindert. Von mangelhaft desinfizierten Samen isolierte man Aspergillaceen und sporenbildende Bakterien, erstere bei Uspulun, letztere bei Silbernitrat. Auch sporenlose Bakterien erschienen, sie überstehen eine zu kurze Behandlung; ihre Giftfestigkeit untersuchte Verfasser nicht.

Matouschek.

Woodmann, R. M. The solubility of some likely spray substances in solvents containing soap. The preparation of spraying emulsions. Journ. Agric. Science, Bd. 17, Heft 1, S. 44–50, 1927.

Sehr gute Mischungen erhielt Verfasser in folgenden Fällen: Seife + Kresol + Leuchtöl, anderseits Seife + Hexalin + Leuchtöl. Die erstere Mischung kann man ohne Trübung stark verdünnen. — Für die Zubereitung von Brühen, bestehend aus Bleiarsenat oder aus diesem und Schwefelkalk empfiehlt er Gelatine, weil diese sich (im Gegensatz zur Seife) hartem Wasser gegenüber indifferent verhält. Wird aber Seife für Spritzflüssigkeiten doch verwendet, so stelle man zuerst konzentrierte Emulsionen bei 60° her, worauf sie sogleich auf die gewünschte Verdünnung zu bringen sind; verwendet man aber zu gleichem Zwecke Gelatine, so arbeite man nur bei 25–30°. — Anilin löst sich in Seifenlösung, die Phenol oder Hexalin enthält, gut auf, noch besser, wenn man Pyridin zusetzt. Man kann eine solche Lösung gut als Magen- und Berührungsgift verwenden. — Verfasser gibt nur Winke bezüglich Verbesserungen bei der Herstellung von Brühen und prüft chemisch die neuen organischen Stoffe. Wie sie sich praktisch im Pflanzenschutz auswerten, soll von anderer Seite untersucht werden. Matouschek.

Klages, A. Beiträge zur Giftwirkung der Quecksilberalkyle. Ztschr. f. angew. Chemie, Bd. 40, 1927, S. 559.

Versuchsobjekte: Die schnell keimenden Sporen von *Ustilago hordei* (Gerstenhartbrand) und Winterweizen. Die Keimfähigkeit der

ersteren betrug 60%, des Weizens 98%. Auffallend waren bei der Einwirkung von einfachen organischen Quecksilberverbindungen auf den Keimungsprozeß des Weizens folgende Erscheinungen: Das Längenwachstum der Zellen wurde gehemmt, die Bildung von Neuzellen nicht sistiert. Koleoptile und Keimwurzeln werden recht kurz und viel dicker als bei den unbehandelten Weizenkörnern. All dies tritt nicht auf bei selbst hochkonzentriertem Sublimat. Die abtötende Wirkung gegen den Brand steigt bei gleichem Hg-Gehalt vom Chlorid des Hg über das Bromid zum Jodid dieses Elements. Viel wirksamer als die rein anorganischen Hg-Salze sind diejenigen Hg-Verbindungen, in denen ein Halogenatom durch eine Alkylgruppe ersetzt ist, wohl entsprechend der Zunahme der Lipoidlöslichkeit. Z. B. bei Sublimat, $\frac{1}{100\,000}$ Mol Hg, keimen nur 50% der Sporen nicht, bei Quecksilbermethylchlorid gar keine mehr; bei der entsprechenden Verbindung des Br und J ist die Wirkung steigend. Die verstärkte pilztötende Wirkung der Halogene tritt zurück, wenn statt der Methyl- eine Äthyl- oder Isopropylgruppe eingeführt wird. Sättigt man beide Valenzen des Hg durch Alkyle, z. B. beim Quecksilberdiäthyl, so ist die Schädigung der Sporen und Weizenkeime eine geringere, doch stets größer als die des Sublimats.

Matouschek.

IV. Abweichungen im Bau (Teratologie), Mutationen usw.

Sakisaka, On the Seed-bearing Leaves of Ginkgo. Mit 3 Tafeln und 10 Textfig. in Japanese Journal of Botany, 1929, Bd. IV, S. 219.

1. Verfasser machte Studien über Blätter von Ginkgo, an denen er bald Anlagen von Antheres oder bei solchen von weiblichen Bäumen mehr oder weniger weit entwickelte Samen ausgebildet fand. Er hält sie für senile Formen. Den sogenannten Fruchtkragen, auf dem die Samen aufsitzen, hält er für einen Überrest der Spreite des Karpellblattes. Samentragende Blätter (Carpellody) sind den normalen Samen homolog. Normale Samenträger (Stiele) sind Blütenachsen (Caulome-organs).

Ovulum und Anthere sind Blatt-(Phyllome-)Organe. Annormale Samenstiele sind Blatt-Organ.

Normale, ungespaltene Blätter sind senile Formen der normal zweigelahten Blätter und bilden ein Übergangsstadium zu den karpeloiden Blatt- (Samenschuppen).

2. Die Studien über die Kurztriebe (Brachyblasten) führten Verfasser zu folgenden Anschauungen: Die verlängerten Brachyblasten sind senile Formen, die an den gepanzerten Stamm von Cycas erinnern; doch teilen sie sich manchmal durch Seitensproßbildung und bilden eine Scheindichotomie.

Die Zahl der männlichen, beziehungsweise weiblichen Blüten an einem Kurztrieb variiert zwischen 3 und 8. 6 ist die gewöhnliche Zahl. Die Zahl der Samenanlagen an einem Karpellblatt variiert von 1 bis 13, doch sind konstant nur 2 Gefäßbündel vorhanden.

3. Die Titi genannten, nach abwärts hängenden Auswüchse des Stammes und der Äste, welche man auch als Maserzylinder bezeichnet, sind Alters-Erscheinung bei Ginkgo, aber nicht pathologische Produkte.
Tubef.

Blaringhem, L. Sur une monstruosité du seigle vivace (*Secale montanum* Guss.) et l'identité des réactions au climat humide ou à l'état d'hybridation. Rev. pathol. végét., 14. Bd., 1927, S. 303—306.

Nur die perennierenden Stöcke sind bei *Secale montanum* und *Haynaldia villosa* fast steril, nicht die annuellen, die überdies rasch fruchten. Das Verholzen der Halme zieht eine Desartikulation der Ährchen nach sich. Im feuchten Sommer vertrocknen nur die obersten Ährchen, die unteren bekommen noch Baustoffe und verlängern daher ihre Achse. Bei den Hybriden von *Secale Triticum* gibt es auch verzweigte Ähren.
Matouschek.

Gesetze und Verordnungen und bes. Einrichtungen (Organisation, Institute).

Fernandez, E. El cultivo del algodón en España. (La Información agrícola.) Madrid, an. 17, Nr. 387, S. 215, 1927.

Eine spanische kgl. Verordnung vom Jahre 1923 verbietet die Einfuhr, Verbreitung und Aussaat von Baumwollsaatgut, das nicht vom Exekutivkomitee des staatlichen Baumwollkommissariates gutgeheißen wurde. Dieses kauft die ganze Menge der gewonnenen Baumwolle auf und bestimmt den Einkaufspreis. Dies ist alles nötig, um Spaniens Baumwollkultur zu heben, denn sonst würden die Krankheiten und Schädlinge überhandnehmen. Die Baumwollkultur ist dann im Gebiete ertragfähig, wenn 1 ha 400 kg ungekörnter Baumwolle trägt.

Matouschek.

Eine neue entomologische Station in der Schweiz. Internat. ldw. Rundschau, Jg. 18, 1927, S. 1260.

Zur Erforschung der Schädlingsbekämpfung des Obst- und Weinbaues im Kanton Wallis wurde, angegliedert an die landwirtschaftliche Schule in Châteauneuf, eine entomologische neue Station errichtet.

Matouschek.

Sachregister.

A.

Agriolimax in Gewächshäusern 197.
 Agromyza huidobrensis miniert Cinerariablätter 449.
 Älchenkrankheit an Phlox 161.
 Albugo. Spezialisierte Arten auf Ipomoea 405.
 Amarrylliszwiebel mit Lampetia-Larven 448.
 Amerika (Vereinigte St.). Aufwendungen f. Pflanzenschutz 1920/30 288.
 Ammoniakschädigung an Zwiebeln und Früchten 286.
 Anhaltsche Versuchsstation Bernburg, Zuckerrübenkrankheiten 42.
 Antillen-Schädlinge 174.
 Anthonomus grandis an Baumwollsaamen. Verbreitung 163.
 Apfelbaum-Mehltau in Rumänien 403.
 Apfelkäfer-Bekämpfung 164.
 Apfelsauger-Bekämpfung 432.
 Apfelmehltau-Verbreitung 400.
 Apfel. Pelzigkeit 207.
 Apfelsauger, Monographie 451.
 Apfelschorf u. Birnschorf in der Schweiz 403.
 Aphaenogaster barbara 159.
 Aphelenchus Ritzemabosi 238.
 Aplanobacter insidiorum, Erreger der Luzerne welke 396.
 Argyresthia ephippella an Kirschen 198.
 Arsen- und Bleibestimmung im Wein aus bespritzten Trauben 458.

Arsen- und Bleigehalt in bespritztem Obst 46.
 Arsenpräparate gegen Forstschädlinge 428.
 Arsenpräparate. Wirkung auf Forstschädlinge 455.
 Askidiotus hartii, Ingwerschildlaus 420.
 Aspidiotus perniciosus. Bekämpfung durch Coccinelliden 452.
 Aster-Fusariose 402.
 Asterochiton vaporarium an Tomate 200.
 Augitia rufipes, Parasit des Kohlweißlings 414.
 Autogamie der Wassermelone 432.

B.

Bacillus amylovorus und seine Wirtspflanzen 396.
 Bacterium pueraria 151.
 Bacterium Syringae 152.
 Bakterienfäule an Kürbis 441.
 Bakterienkrankheit an Mais 151.
 Bakterien-Pockenkrankheit an Zuckerrübe 367.
 Bambuspilze, neue 445.
 Barbitistes constrictus als Kiefernschädling 161.
 Beizapparat auf der Sämaschine 432.
 Beize, Bedeutung der Temperatur 169.
 Beize. Naß oder trocken? 431.
 Beize von Zuckermais 170.
 Beizen 169.
 Beizen von Buschbohnen 47.
 Beizung des Getreides (trocken) 454, 456.
 Beizverfahren. Schnellbeize 429.
 Beizversuche in Dänemark 430.

Bernburg, Anhaltsche Vers.-Station, üb. Zuckerrüben 42.
 Biston Leach-Schädlinge v. Arten dieser Schmetterlingsgattung 161.
 Blasenrost an 5 Nadeln in Westamerika 407.
 Blattfleckenkrankheiten (Ursache u. Anatomie) 40.
 Blutlaus-Generationen 419.
 Bodendesinfizierung. Essig-S. 171.
 Bohnen-Brennfleckenkrankheit 238.
 Bordeaux-Brühe. Kalkanteil-Bedeutung 168.
 Botanik-Grundzüge 435.
 Botrytis cinerea-Rassen 401.
 Botrytis elliptica an Lilien 157.
 Bothynoderes punctiventris und Otiorhynchus ligustici 413.
 Brandkrankheiten der Getreidearten. I. Kupferadsorption durch die Sporen 406.
 Brassica-Fusarium (Gelbfleckigkeit) 368.
 Brennfleckenkrankheit an Tabak 443.
 Brunchorstia an korsischer Schwarzkiefer 443.
 Buchsbaumgallmücke 200.
 Buschbohnen, Beizen 47.

C.

Calandra granaria 164.
 Calciumcyanid gegen Gewächsschädlinge 426.
 Camponotus herculeanus Biologie 416.
 Canna-Isaria 45.

Castanea vesca mit *Loranthus europ.* 113.
Cerambyx cerdo-Bekämpfung 413.
Ceratostomella piceae var. *cana* 29.
Ceratostomella paradoxa zu *Thielaviopsis* p. 190.
Chrysomya rhododendri-Verbreitung und Schaden im Kanton Uri 1924—26 407.
Cineraria mit Blattminierer 449.
Cirsium arvense, Bekämpfung mit *Chloraten* usw. 150.
Cladosporium effusum an *Pekannuß* 401.
Clysis und *Polychrosis* 199.
Clytus lama an Nadelhölzern 414.
Colletotrichum Vermicularia 191.
Colletotrichum Lindemuthianum-Rassen 194, 238.
Colletotrichum und seine Biotypen 238.
Colletotrichum an *Tabak* 443.
Conotrachelus nenuphar-Biologie und Bekämpfung 164.
Cronartium ribicola und *occidentale* 407.
Cruciferen-Olpidium 188.
Cucurbitaceenmehltau in der Krim 443.
Cyanogas gegen Heuschrecken u. Tausendfüße 97.
Cylindrocephalum Hycinthi 442.

D.

Dacus-fliegen auf *Queensland* 449.
Dalmaninische Insekten 419.
Dasyscypha Willkommii 195.
Desinfektionsmittel. Eigenschutz der Samen u. Früchte gegen sie 392.
Diatraea saccharalis an *Zuckerrohr* 414.
Dilophospora alopecuri 192, 238.
Diplodia zeae 170.

Distel (*Cirsium arv.*) — Bekämpfung mit *Chloraten* usw. 150.
Dominik. Schädlinge 174.
Douglasien. Schädlinge 175.
Douglastanne. *Phomopsis* 191.
Düngerfibel 434.
Düngung. *Kalk* u. *Mergel* 168.

E.

Eichen mit *Gloeosporium* 196.
Eichennutzholzkäfer-Bekämpfung 413.
Eizahl u. *Eireifung* einiger schädli. Schmetterlinge 162.
Endivien-Rost 160.
Engerling als *Rebenschädling* 450.
Englische Vulgarnamen für *Pflanzenkrankheiten* 393.
Entomologische Station, neue, in *Chateauneuf* (Schweiz) 460.
Entomologie, angewandte. Probleme 436.
Epidemische Pflanzenkrankheiten 1.
Erbsenschädling, *Contarinia pisi* 449.
Erdfloh an *Godetien* und *Zinnien* 200.
Erysiphaceen auf *Java* 144.
Erysiphe graminis an *Gerste* 158.
Erysiphe polygoni an *Rittersporn* 195.
Eumyceten, Kl. *Basidiomycetes*, 6. Bd. aus *Englers nat. Pflanzenfamilien* 183.
Exoasceen Kultur usw. 238.

F.

Federbuschsporenkrankheit 192, 238.
Feuerbrand-Krankheit 396.
Fichtenabbisse 420.
Flagellaten-Krankheiten der *Pflanzen* 152.
Fliederkrankheit in *Piemont* (*Pezizaceae*) 402.

Flieder-Welkekrankheit 152.
Flora von *Mittleuropa* (*Hegi*) 236.
Fritfliege in *Finnland* 448.
Fusarium lycopersici, toxische Wirkung verschiedener Stämme 155, 156.
Fusarium conglutinans an *Brassica* 368.
Fusarium an *Luzerne*, an *Aster* 402.
Fusicladium-Bekämpfung in *Obstgärten* 431.
Fußkrankheit des *Getreides* 189.

G.

Gammaeule an *Kartoffel* 1928 447.
Gelbfleckigkeit an *Brassica oleracea* und Verhalten der *Brassica ol.* Unterarten 368.
Gelbrost in *Rumänien* 1927 467.
Gerstenhartbrand 238.
Gersten-Mehltau *Erysiphe graminis* 158.
Gersten-Pustelkrankheit-Vererbung 157.
Gersten-Streifenkrankheit 403.
Gesetz gegen *Einfuhr* von *Baumwollsaatgut* nach *Spanien* 460.
Getreide-Federbuschsporenkrankheit 192.
Getreidefußkrankheit-Bekämpfung 159.
Getreidehalm, morphologische Studien 235.
Getreide. *Kurznaßbeizverfahren* der *Saat* 209.
Getreideschädling 199.
Getreideschädling (*Marsonia*) 194.
Gewächshaus-Schädlinge 196, 197.
Ginkgo *Formabweichungen* 459.
Gladiolenfäule 155.
Gloeosporium an *Eichen* (*Gnomonia*) 196.
Gnorimoschema-*Raupen*. *Verschlepper* der *Tabakbakterien* 397.
Graphium ulmi 39.
Guadeloup. *Schädling* der *Kulturpflanzen* 422.

H.

- Hafer mit *Tipula* 448.
 Haferrost. Vererbung der Resistenz 406.
 Hannover. Pflanzenschutzbericht 240.
Haltica oleracea 200.
Helminthosporium californicum an Gerste 157.
Helminthosporium giganteum an Gräsern 399.
Helminthosporium an Gräsern in Japan 444.
Hemileia auf Celebes 409.
 Hessenfliegen-Parasiten 163.
Heterodera radicola-Bekämpfung 410.
Heterodera Schachtii 196.
Heterodera Schachtii 241—276.
 Heu- u. Sauerwurm 199.
 Heuschrecken, japanische, -Bekämpfung 97.
 Heuschrecken-Probleme 411.
 Heuschrecken-Rassen 446.
 Hevea-Pilze in Sumatra 45.
 Hevea-Rindenrisse 394.
 Hexenbesen an Kartoffel und Tomate 149.
 Hirse-Mehltau (falscher) an *Chaetochloa magna* 156, 157.
 Hopfenfenchler-Beizung 453.
 Hopfen-Krankheitsbekämpfung (Mittelprüfung) 452.
 Hopfen-*Peronospora* 43.
 Hopfen-*Peronospora* 189.
 Hopfen-*Peronospora* und andere Schädlinge 201.
 Hortensien-Mehltau-Verschleppung nach Deutschland 159.
 Hyacinthenkrankheit in Rußland 442.
Hylemyia antiqua 50, 122, 347—367, 370 bis 386.
Hylemyia cilicrura 163.

I.

- Ilex* mit *Thielavia* 190.
 Immunitätsforschung. Sammlung in 6 Heften 238.
 Indische Waldschädlinge 420.

- Ingwerschildlaus in Sierra Leone 420.
 Insektenschädlinge in der Dominikanischen Republik 173.
 Insekten auf den Fidschi-Inseln 416.
 Insektenbekämpfung in Schweden 170.
Isaria alba an Cannablättern 45.
 Italien — Schädlinge 175.

J.

- Japanische Pilze auf *Bambus* (*Miyoshiella*) 445.
 Javanische Mehltaupilze 144.

K.

- Kälteschäden oberhalb des Gefrierpunktes 287.
 Kanada — Schädlinge 176.
 Kaffeebaum auf Celebes mit *Hemileia* u. *Lecanium* 409.
 Kakteen-Handbuch 235.
 Kalkdüngung zur Bodenmelioration 168.
 Kalkdüngerwirkung auf saurem Boden 439.
 Kartoffel-Abbau 433.
 Kartoffel und *Gammarus* 1928 447.
 Kartoffel-Hexenbesen 149.
 Kartoffelkrebs, Schwedisches Flugblatt 155.
 Kartoffelkrebs — feste Sorten 188.
 Kartoffelkrebs in der Schweiz 1927 441.
 Kartoffelmotte — Bekämpfung 199.
 Kartoffelnematode 241.
 Kartoffeln. Wirkung von Krankheiten auf die Knollenkeimung 454.
 Kartoffel — *Rhizoctonia* an Gras, Erbse usw. 155.
 Kartoffeltagung in Holland 1928 424.
 Kartoffel-Viruskrankheit 438.
 Kellerrasseln in Rosentreibhäusern 196.
 Kiefernblattwespe in Baden 1927 417.
 Kiefernbockkäfer — Bekämpfung 414.

- Kieselfluorsaures Natron. Schädigung bespritzten Zuckerrohres 162.
 Kirschblütenmotte 198.
 Knospenwickler der Apfelbäume 415.
 Kohlensäurebegasung schadet *Cyclamen* 459.
 Kohlhernie-Bekämpfung 153.
 Kohlweißlingsraupen-Parasit 414.
 Kongo (belgisch). Schädlinge 176, 452.
 Kornkäfer-Bekämpfung 164.
 Kräuselkrankheit an *Pergaronien* 143.
 Krankheiten der Pflanzen auf den kl. Antillen 174.
 Kronengalle (*Crown gall*) an Apfel usw. 368.
 Kryptogamenflora (*Linnaea*) 41.
 Kürbis-Bakterienfäule 441.
 Kupfermittel, neue, im Weinbau 47.
 Kurznaßheizverfahren von Saatgetreide 209.
 Kutza — Wein-Fleckenkrankheit 151.

L.

- Lärchenkrebspilz 195.
Lampetia equestris in Narzissen und *Anaryllis* 448.
 Landwirtschaftl. Erziehung in N.-Amerika 437.
 Laubheuschrecke an Kiefer 161.
 Laubmoosfamilienbestimmungstabellen 145.
 Lavendel-Schädlinge in Frankreich 175.
 Lebensdauer der Pflanze 185.
Leptomyces-Krankheit 152.
Leptosphaeria herpichoides 159.
 Lilien-*Botrytis* 157.
Lixus algirus-Biologie 164.
Locusta migratoria und *danica* 2. Formen 446.
 Löwenmaul-Seuche 144.
Lophyrus pini in Baden 1927 bzw. 28 417, 450.
Loranthus europ. auf *Castanea* 113.
 Luzerne und Unkräuter und Nematoden 196.

Luzerne (Winterschäden) 367.
Luzerne (Alfalfa) mit *Fusarium oxysporum* var. 402.

M.

Maikäfer, Schwärmltrieb, Aktivität, Experimente 412.
Mais — Bakterienwelkekrankheit (Resistenz d. Stämme u. Bastarde) 151.
Mais-Beize 170.
Maisbrand in Rußland 445.
Maisbrand-Rassen 446.
Maisbrand — Sortenanfälligkeit 160.
Maiszünsler in Argentinien 447.
Marsonia graminicola an Getreide und Gräsern 193, 238.
Mäuse in Forstgärten (Fälle) 45.
Mecklenburg, Pflanzenschutz 1926, 27, 421.
Mehltau und resistente Gerstensorten 158.
Mehltau an Hortensien — Bekämpfung 159.
Mehltau an Tabak und Cucurbitaceen in der Krim 443.
Melampyrum — Peronospora 154.
Microbiologie, Arbeitsmethoden 148.
Micrococcus ulmi 39.
Monarthropalpus buxi 200.
Mohn-Peronospora 441.
Monstrosität bei *Secale montanum* 460.
Mosaikkrankheit an Compositen 185.
Mosaikkrankheit der Papilionaceen 289—348.
Mosaikkrankheit d. Rübe, der Papilionaceen 238.
Mosaikkrankheit des Weizens, Beziehung zum Boden 149.
Mycologisches Herbarium Rumaeniens 42.

N.

Narzissenzwiebel mit *Lampetia*-Larven 448.
Neuseeland — Pflanzenschutz 1927 423.

Nitrifikationsstudien 186.
Nonnen-Bekämpfung 416.
Norwegens forstschädliche Pilze 410.

O.

Obst- und Weinbauschädlinge (Schilling) 146.
Obstbaum- und Beerenobstkrankheiten. Lehrbuch 434.
Obstbaumschädling in der Krim 162.
Obstbaumschädlinge 163.
Obstfäule durch Sclerotinien 192.
Obstmaden 198.
Oenothera mit Sackmotte *Lophoptilus eloisella* 447.
Olipidium radicale an Veronica. O. radicolum 187, 188.
Ophiobolus graminis 159.
Ophiobolus graminis unt. Einwirkung von Sauerstoff bzw. Kohlensäure 288.
Ophiobolus graminis an Weizen. Chemische u. morpholog. Untersuchungen 399.
Otiorynchus scaber an Tannen 165, 412.

P.

Palästina — Pflanzenschädlinge 428.
Panachierung 238.
Panaschierte Pflanzen. Stoffwechsel 395.
Parasiten. Syngene und metagene 404.
Pegomyia hyoseyami auf Rüben 448.
Pekannuß-Schorf 401.
Pelargonien, Kräuselkrankheit 143.
Penicillium corymbiferum auf Tulpenzwiebeln 144.
Penicillium gladioli 155.
Penicillien Polens 44.
Pentaphis trivialis 159.
Peronospora an Hopfen 43, 44, 189.
Peronospora arborescens an Mohn 441.
Peronospora de Baryi an U. urens 398.
Peronospora Tranzschiana 154.

Pferdezahnmias.
Pythiumkrankheit 397.
Pflirschmotte und Apfelwickler. Ausschlüpf-Feststellung 415.
Pflanzenschutz. Biochemische Methoden 395.
Pflanzenschutz in Bayern. Bericht für 1928 452.
Pflanzenschutz in Mecklenburg 201.
Pflanzenschutz in Turin 402.
Pflanzenschutz. Klimatolog.-pflanzengeograph. Arbeitsmethoden 392.
Pflanzenschutzliteratur. Bibliographie 1928 435.
Pflanzenschutz, wissenschaftl. Grundlagen 147.
Pflanzenwelt, Deutschland (Floren) 393.
Phlox. Älchenkrankheit 161.
Phoma betae in Holland 1928 442.
Phoma pitya = Ph. abietina = Phomopsis 191.
Phoma pitya = Sclerophoma pitya 191.
Phomopsis Citri 401.
Phomopsis conorum ist Saprophyt 191.
Phomopsis Pseudotsuga nicht = Ph. abietina 191.
Physalospora an Weiden 189.
Phyllosticta antirrhini 144.
Phytopathologie. Grundbegriffe 276—287.
Phytophaga destructor u. ihre Parasiten 163.
Phytophthora infestans 48, 154.
Phytophthora palmivora und seine Rasen 399.
Phytophthora Syringae 187, 207.
Pieris brassicae — Parasit 414.
Pilzkrankheiten der Kulturegewächse von Eriksson, II. Teil 145.
Pilzkultursammlung in Baarn 435.
Plenterwald 236.
Pleospora trichostoma, Erreger der Streifenkrankheit 403.
Podosphaera an Apfel 400.

Polychrosis botrana — Bekämpfung 458.
 Pseudoperonospora humuli 201.
 Pseudoperonospora urticae an *Urtica dioica* u. *urens* 398.
 Psylla Mali, Monographie 451.
 Pteronidea ribesi u. *Pristiphora pallipes* an Stachelbeeren 165.
 Puccinia Cichorii u. *Endiviae* 160.
 Puccinia glumarum an *Bromus* und *Triticum*. Zytologie 160.
 Puccinia tritici und *tritici* — Bekämpfung durch Schwefelung vom Flugzeug in Kanada 446.
 Pueraria thunbergia — Bakterienkrankheit 151.
 Pyraustra nubilalis in Argentinien 447.
 Pythium an Pferdezaunmais 397.

Q.

Quecksilber-Giftwirkung 460.
 Queensland-Dacusfliegen 449.

R.

Rassenbildung parasitischer Pilze 393.
 Rauchharte Pflanzen 394.
 Rebenbehandlung mit Schwefelkohlenstoff 48.
 Rebenschädlingsbekämpfungsmittel 459.
 Resistenz bei Pferdezaunmais — Stämmen und Kreuzungen geg. Bakterienwelkekrankheit 151.
 Rhizoctonia bataticola u. seine Wirte auf Ceylon 402.
 Rhizoctonia Crocorum (u. *Helicobasidium*) — Wirte 400, 401.
 Rhizoctonia solani — Stämme diverser Herkunft 155.
 Rittersporn-Mehltau 195.
 Roggenmilbe 181.
 Roßameise — Biologie 416.

Rostanfälligkeit ein ernährungsphysiol. Problem 408.
 Rostpilze. Heterothalimus u. Mutation 409.
 Rote Spinne — Bekämpfung mit *Cyngas* 386 bis 389.
 Rotkleeblattkrankheit, neue, in der Schweiz 442.
 Rüben mit *Phoma betae* 442.
 Rübenblattwanze 418.
 Rübenfliege 448.
 Rübenfliegen-Feinde 449.
 Rübenfliegenkrankheiten 1.
 Rüsselkäfer an Tannen 165.
 Rüsselbekämpfung auf dem Felde 413.
 Rüsselkäfer an *Vicia faba* in Palästina 164.
 Rüssel an Baumwollsaamen. Verbreitung 163.

S.

Saatbeize - Fragen (Behandlung auf dem Kongreß in Moskau) 405.
 Saatbeizverfahren 169.
 Saatgutdesinfektion 459.
 Saatgutnummer der landwirtschaftl. Fachpresse 184.
 Saatkornmade 163.
 Sackmotte an *Oenothera* mit paras. Milbe 447.
 Salpeterdüngstoffe. Wirkung auf Pflanzen 395.
 Schildlaus. San José in Argentinien 452.
 Schmetterlinge, Eizahl usw. 162.
 Schnecken in Gewächshäusern 197.
 Schneebruch in Laubholz 440.
 Schneebruchschäden in den Beskiden 395.
 Schwarzkiefer, korsische mit *Brunchorstia* 443.
 Schweden — Schädlinge 174, 176.
 Schwefelkohlenstoff zur Rebenbehandlung 48.
 Schwefelkohlenstoff — Stimulation 199.
 Schweizer — Pflanzenschutz 208.
 Sclerospora graminicola an Everglade-Hirse 156, 157.

Sclerotinia. Braunfäule — Arten in Amerika 192.
 Sclerotinia trifoliorum (?) an Weißklee 157.
 Scythris temperatella an Getreide 199.
 Sojabohne. Blattflecken 156.
 Sorosporium reilianum. 2 Rassen an Mais bezw. *Sorghum* 446.
 Speicherschädlings-Bekämpfung 171.
 Springwurm 47.
 Spritzmittel-Emulsionen 460.
 Spritzwirkung auf Blätter. Untersuchungs-Apparat 172.
 Stachelbeerblattwespen 165.
 Stachelbeermehltau (amerikanischer). Bekämpfung 403.
 Steinbrand des Weizens. Bekämpfung durch Dünger 445.
 Stimulation durch *Uspulun Universal* 120.
 Stimulation beim Auflaufen des Saatgutes 389.
 Syringa-Schädigungen 187, 207.

T.

Tabak. Bakterienkrankheit 397.
 Tabak — Brennflecken (*Colletotrichum*) 443.
 Tabakdüngungsversuche in Holland 438.
 Tabakkrankheit, neue, in Ungarn 1926 425.
 Tabakmehltau in d. Krim 443.
 Tabakschädlinge in Java 208.
 Tabak (Viruskrankheit) 367.
 Tabak-Wurzelfäule-Bekämpfung 172.
 Tanne. Einschnürung 191.
 Tannenrüssel 412.
 Tausendfüße 97.
 Teratologie an Ginkgo 459.
 Termiten an Holz und Schutz gegen sie 177.
 Thielavia basicola an *Ilex* 190.
 Thielaviopsis paradoxa 190.

Thuja-Pilzkrankheiten 421.
 Tipuliden in Schottland 450.
 Tipuliden an Wiesengräsern und Hafer 448.
 Tmetocera ocellana, schädliche Raupe an Obstbäumen 162.
 Tmetocera ocellana und oethrentes an Apfel 415.
 Tomatenfliege 200.
 Tomaten-Hexenbesen 149.
 Tortriciden an Obstbäumen 163.
 Traubenwickler 47.
 Traubenwickler-Bekämpfung 458.
 Trifolium repens — Sclerotinia 157.
 Trockenbeizung, Feststellung der Wirkung 457.
 Trockenbeizvorrichtungen 169.
 Trockenbeizung, Wirkung auf Eisengeräte 458.
 Türkei — Schädlinge 175.
 Tulpenzwiebeln mit Penicillium corymbif. 144.
 Tydeus croceus, Milbe an Roggenähren 181.
 Tylenchus devastatrix u. dipsaci 40.

U.

Ulmensterben 36.
 Ulmenkrankheit 189.
 Unkräuter (Ackerunkräuter). Bekämpfung 150.
 Unkraut, Samenbestimmungsschlüssel 440.
 Unkraut in Forstgärten, Zinksulfat od. Natriumchlorat 430.
 Unkraut-Vertilgung in Saatschulen durch Abbrennen 430.
 Unkrautvertilgung mit Sulfaten 431.
 Urocystis anemones-Rassen 445.

Uromyces Dactylidis — Verbreitungsabhängigkeit 406.
 Urtica-Peronosporéen 398.
 Uspulun Universal, stimulierende Wirkung 120.
 Uspulun Universal als Stimulans zur Keimung 389.
 Ustilago zeae 160.
 Ustilago Reiliana an Mais 445.

V.

Vanille — Krankheits-Erreger 405.
 Vermicularia = Colletotrichum 191.
 Verstäubungsmittel, Änderungen von Mitteln in Mischung 167.
 Verstäubungsmittel, Haftfähigkeit — Feststellung 427.
 Veronica. Olpidiumkrankheit 187.
 Virus-Krankheit an Kartoffel 438.
 Virus-Krankheit an Tabak u. Übertragung auf andere Pflanzen 367.
 Virus-Krankheiten — Übertragungsversuche 143.
 Virus, Widerstandsfähige Zuckerrohrsorte 394.
 Vitaminstoffwirkung auf Bodenorganismen 440.
 Vogelschutz 47, 453.
 Vögel, Verhalten gegen forstschädliche Insekten 166.

W.

Wädenswiler Pflanzenschutzbericht 427.
 Wassermelone, Autogamie 432.
 Weiden-Krankheiten 189.
 Weißenstephaner Staatslehranstalt für Gartenbau 438.

Weinbau 47, 48.
 Weinbau, Schädlingsbekämpfung 168.
 Weinberge mit Engerlingen 450.
 Wein- u. Obstbauschädlinge (Schilling) 146.
 Weinfleckenkrankheit (Pueraria) 151.
 Weiße Fliege an Tomaten 200.
 Weißklee — Sclerotinia 157.
 Weizen mit Helminthosporium Triticum 444.
 Weizen — Mosaikkrankheit u. Boden 149.
 Weizensteinbrand — Bekämpfung durch Dünger 445.
 Welkekrankheit der Luzerne 396.
 Welkekrankheit an Syringa 152.
 Welkekrankheit der Tomaten 155.
 Weltproduktion der Landwirtschaft, 1929 437.
 Weymouthskiefer 239.
 Winterschäden an Luzerne 367.
 Wurzelälchen — Bekämpfung 410.
 Wurzelpilze an tropischen Kulturpflanzen 196.

Z.

Zitronen — Melanose u. path. Anatomie des Wirtes 401.
 Zuckermais, Diplodia 170.
 Zuckerrohrmotte — Bekämpfung 162.
 Zuckerrohr-Schädling in Peru 414.
 Zuckerrohr, Virus-widerstandsfähige Sorte 394.
 Zuckerrüben 42.
 Zuckerrübe, Bakterien — Pockenkrankheit 367.
 Zwiebelfliege 50, 122, 347 bis 367, 370—386.